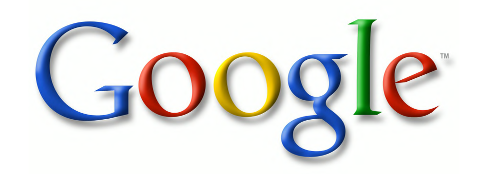
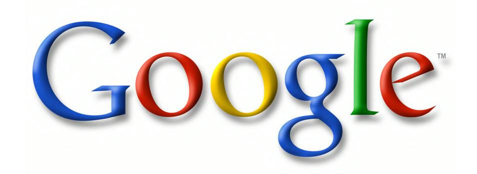
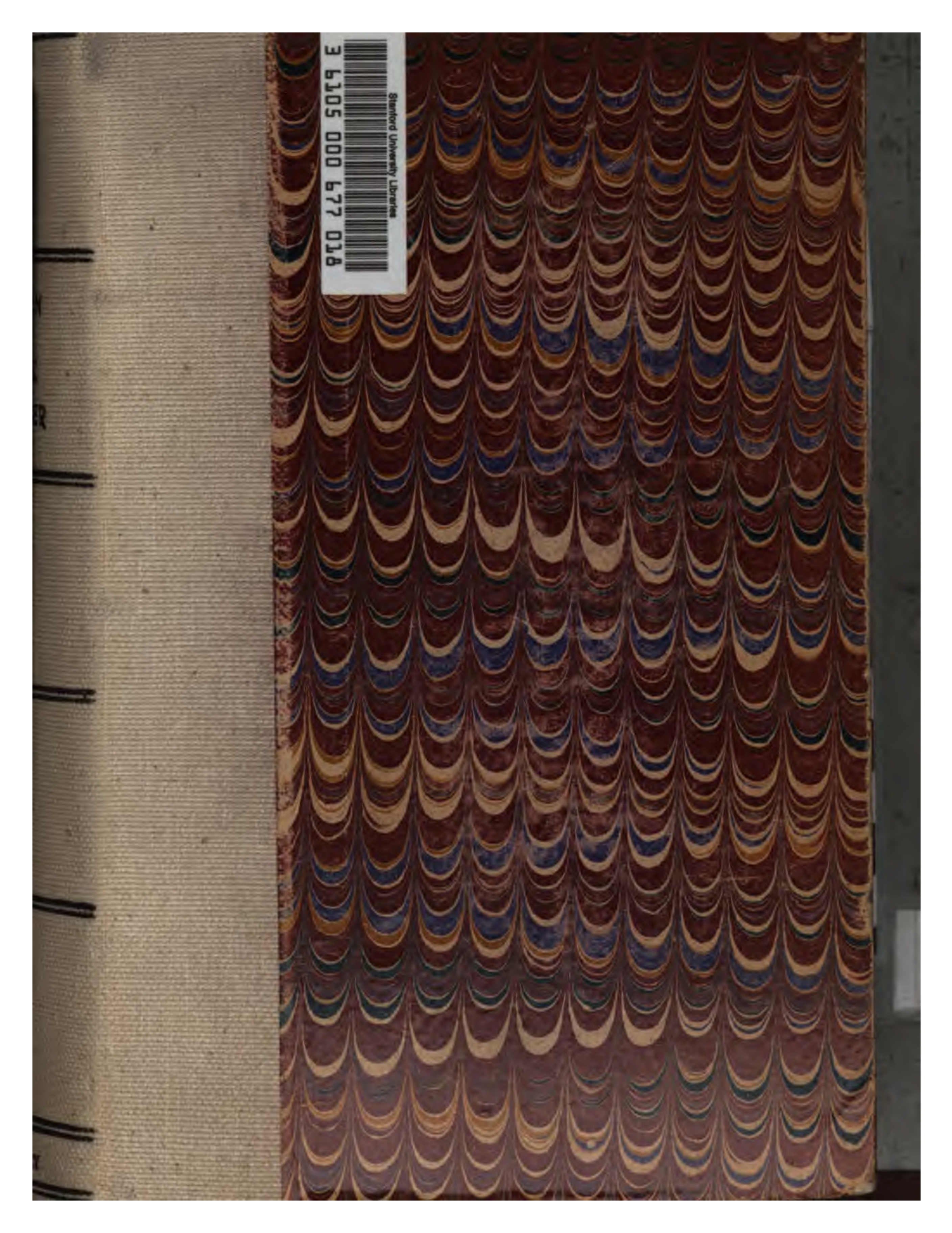
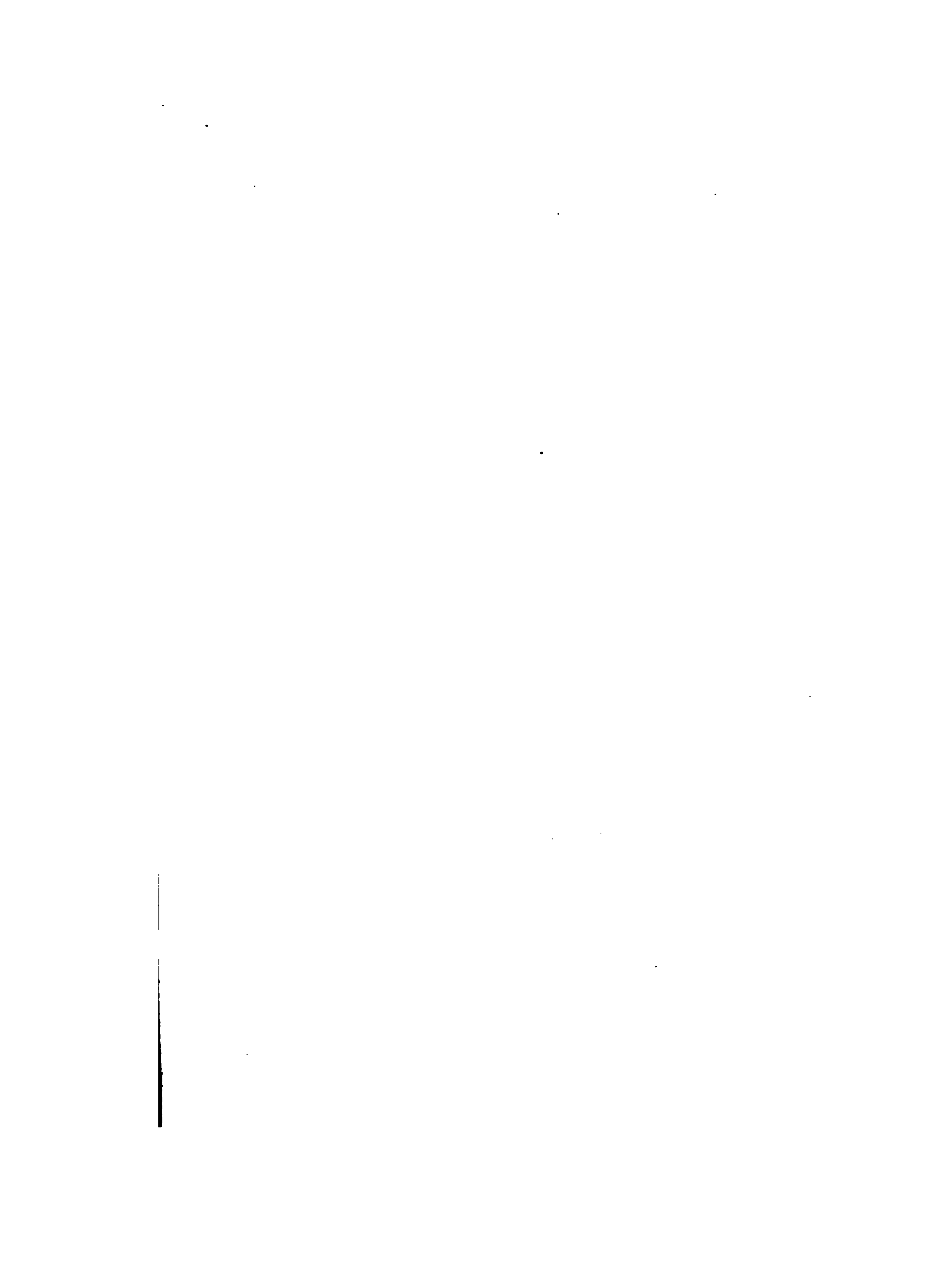





Stanford University Libraries
3 6105 000 677 018







BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

WALTER KÖNIG.

BAND 30.



LEIPZIG, 1906.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhalt.

Das nachfolgende Verzeichnis enthält in sachlicher Ordnung die Titel der sämtlichen in diesem Bande besprochenen und der sämtlichen in den diesjährigen Bänden der Annalen der Physik (**19**, **20**, **21**) erschienenen Arbeiten, ferner kleingedruckt die Namen der Verf. solcher Arbeiten, auf die in den Beiblättern nur durch Titelangaben hingewiesen ist. Desgleichen beziehen sich alle in eckigen Klammern stehenden Zahlen auf Literaturangaben ohne Referat.

Mechanik.

Prinzipien. Mechanik der starren Körper.

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase.

Elastizität.

Kapillarität.

Reibung zwischen festen Körpern. Innere Reibung.

Diffusion. Osmose.

Wellenlehre. Akustik.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

Masse und Gewicht. Dichte.

Affinität. Gleichgewicht. Reaktionsgeschwindigkeit. Katalyse. Kolloidale Substanzen.

Lösungen. Löslichkeit. Legierungen und Amalgame. Absorption und Adsorption.

Kristallographie.

Wärme.

Thermometrie. Ausdehnung durch Wärme.

Kalorimetrie. Spezifische Wärme.

Die Aggregatzustände.

Thermodynamik. Zustandsgleichung. Kinetische Theorie der Gase.

Thermochemie.

Wärmeleitung.

Optik.

Allgemeines. Theorie.

Emission der Strahlung. Spektralanalyse.

N-Strahlen und damit Zusammenhängendes.

Photometrie. Geometrische Optik.

Spiegelung, Brechung und Dispersion.

Absorption der Strahlung.

Chemische Wirkungen des Lichtes. Photographie.

Fluoreszenz. Phosphoreszenz. Lumineszenz.

Interferenz. Beugung. Diffusion. Resonanz.

Polarisation und Doppelbrechung.

Drehung der Polarisationsebene.

Physiologische Optik.

Elektrizitätslehre.

Allgemeines. Theorie.

Elektrostatik.

Widerstand. Metallische Leitung.

Elektrolytische Leitung.

Elektrolyse. Polarisation.

Elektromotorische Kraft. Elemente.

Wärmewirkungen. Thermoelektrizität.

Leitung in Gasen. Entladungen.

Röntgenstrahlen.

Magnetismus. Elektromagnetismus.

Beziehung des Magnetismus zu Wärme, Licht. Halleffekt.

Vgl. auch den Abschnitt: „Elektrizitätslehre“. Allgemeines. „Theorie“.

Induktion. Elektrische Schwingungen.

Elektrische Apparate.

Kohärer. Detektoren. Telegraphie ohne Draht.

Sprechende Bogenlampe. Telegraphie und Telephonie.

Elektrotechnisches.

Radioaktivität.

Kosmische Physik.

Astrophysik.

Geophysik.

Geschichtliches. Biographisches.

Maß und Messen. Praktisches.

Seite

Allgemeines.

1906. BEIBLÄTTER № 1.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Mechanik.

1 u. 2. ***A. Tresse.*** *Über das Gleichgewicht des festen Körpers* (Nouv. ann. de math. (4) 5, S. 153—160. 1905). — ***Derselbe.*** *Über die Bewegung eines festen Körpers* (Ebenda, S. 220—221). — Mit Rücksicht auf die neuen Vorschriften für die französischen Classes de mathématiques spéciales wird in dem ersten Artikel ein kurzer und einfacher neuer Beweis für die sechs Bedingungsgleichungen gegeben, die für das Gleichgewicht eines festen Körpers hinreichend und notwendig sind. Der Fall ebener Punktsysteme und der Fall geradliniger Punktsysteme ergeben sich dabei als merkwürdige Ausnahmefälle. In der zweiten Note wird die Betrachtung durch die Einführung der Trägheitskräfte auf die Bewegungslehre ausgedehnt. Lp.

3. ***P. Coculesco.*** *Über ein Problem der Mechanik und die Laméscke Gleichung* (Bull. Bukarest 14, S. 13—37. 1905). — Der Verf. löst folgende Aufgabe: Auf der Oberfläche einer homogenen Kugel wird die Bewegung eines materiellen Punktes gesucht, der von den Elementen der Kugel nach dem Newtonschen Gesetze angezogen wird und außerdem noch von einer durch den Kugelmittelpunkt gehenden festen Ebene im Verhältnis seines momentanen Abstandes von dieser. Das Problem führt auf einen Spezialfall der Laméschen Gleichung. K. U.

4. ***N. Spijker.*** *Der Körper größter Anziehung eines Ellipsoids* (85 S. 8°. Inaug.-Diss. Zürich, 1904). — Die Arbeit ist aus der Lösung einer von der mathematischen Abteilung des Polytechnikums in Zürich, und zwar von Minkowski 1898 gestellten Preisaufgabe entstanden: Ein homogenes Ellipsoid

sei vorgelegt; welche Form und Lage muß ein homogener Körper von gegebenem Volumen haben, um bei Annahme des Newtonschen Attraktionsgesetzes die größtmögliche Anziehung zu erfahren?

Um zur Lösung des Problems zu gelangen, bestimmt der Verf. zuerst die Begrenzung des Körpers, für welchen die Anziehungskomponente in einer beliebig angenommenen Richtung den größten Wert bekommt. Die eigentliche Lösung ist dann ein Spezialfall des so gefundenen Resultates. Weil die Eigenschaften der allgemeinen Fläche interessanter als die der eigentlichen Lösung sind, wurde hauptsächlich die allgemeine Fläche untersucht. Die elliptischen Funktionen sind erst am Ende der theoretischen Untersuchungen eingeführt, weil sich die bestimmten Integrale für diesen Zweck als geeigneter erwiesen haben. Doch waren die Thetareihen für die Berechnungen notwendig, die als Grundlage für die stereoskopische Zeichnung gedient haben.

In einem besonderen Kapitel wird auf die physikalische Bedeutung der Flächen als Potentialflächen eines in einer beliebigen Richtung magnetisierten Ellipsoids hingewiesen. Das Schlußkapitel des ersten Teils der Arbeit (über „die stereoskopische Zeichnung") gibt eine Übersicht der wichtigsten Eigenschaften der allgemeinen Fläche.

Der zweite Teil der Arbeit dient zur Behandlung der Aufgabe für zwei Dimensionen, wobei die Anziehungskomponenten einer Ellipse vorgängig berechnet werden. Aus diesen folgt, daß die resultierende Anziehung für jeden Punkt einer konfokalen Ellipse gleich groß ist und in der Richtung der exzentrischen Anomalie liegt. Lp.

---

5. *E. Daniele. Die Reibung bei der Bewegung eines mit einer Ebene sich berührenden festen Körpers* (N. Cim. (5) **9**, S. 174—203. 1905). — Die Arbeit dient zur Erläuterung der allgemeinen Betrachtungen über Reibung, die der Verf. in einer vorangehenden Abhandlung entwickelt hat (Beibl. **29**, S. 390). Zu diesem Behufe wird das Beispiel behandelt, bei einem mit einer Ebene sich berührenden starren Körper, der sich nach einem als bekannt angenommenen Gesetze bewegt, diejenigen Koeffizienten zu bestimmen, welche für die Reibungskräfte

harakteristisch sind. Über die äußeren, den Körper angreifenen Kräfte werden keine Voraussetzungen gemacht, weil die estellte Aufgabe nicht darin besteht, die Beschaffenheit der intretenden Bewegung zu erfahren, sondern bloß vorgängig nzugeben, wie die endgiltigen Ausdrücke der in die Beregungsgleichungen eingehenden Reibungskräfte erhalten werden.)ie hierzu nötigen Rechnungen und ihre Ergebnisse können ier im Auszuge nicht mitgeteilt werden. Danach werden die Entwickelungen an dem Beispiele der Bewegung einer homogenen Kugel auf einer Ebene vollständig durchgeführt. Zuletzt werden ie Modifikationen angedeutet, die bei beschränkter Bewegungseiheit des Körpers in der Behandlung der Aufgabe voranehmen sind. Lp.

---

6. **E. Daniele.** *Über die parametrische Darstellung der Reibungskräfte* (N. Cim. (5) 9, S. 289—296. 1905). — In der orstehend besprochenen Abhandlung des Verf. findet sich die Beıerkung: Wenn zwei mechanische Systeme mit Reibung vorliegen, on denen das zweite aus dem ersten einfach durch Vermehrung der wänge entsteht, so werden beim Übergange vom ersten Systeme um zweiten die Ausdrücke der Zwangskräfte und der Reibungsräfte insofern geändert, als die Zahl der Parameter λ, mit enen die Zwangskräfte zusammengesetzt werden, zunimmt, agegen die der Parameter μ, mit denen die Reibungskräfte usgedrückt werden, abnimmt. Demnach wurde angemerkt nd an einem speziellen Falle bestätigt, daß die Ausdrücke der Zwangskräfte des ersten Systems aus denen des zweiten sich bleiten lassen müssen, indem die λ bezüglich dieses letzteren ystems passenden linearen Verbindungen der λ bezüglich des rsteren gleichgesetzt werden; umgekehrt, wenn man die μ des rsten Systems geeigneten linearen Verbindungen der μ des weiten gleichsetzt, müssen die Reibungskräfte jenes Systems ı die entsprechenden dieses Systems übergehen. Dies wird ı der gegenwärtigen Note nachgewiesen und an dem freien ysteme erläutert. Lp.

---

7. **E. Daniele.** *Reibungskräfte und Bewegungsleichungen bei den freien Systemen* (N. Cim. (5) 9, S. 266 -280. 1905). — Man denke sich gegeben ein holonomes

System (X) von N Koordinaten $X_1, X_2, \ldots, X_n$. Mit Hilfe der Gleichungen, welche die Zwangsbedingungen ausdrücken, seien die X_i als Funktionen von n $(\angle N)$ unabhängigen Parametern $x_1, x_2, \ldots, x_n$ berechnet. Man betrachte nun das System (x), das sich als durch die n Koordinaten x_k bestimmt ergibt. Unter diesen Umständen bleiben, wenn auch nicht mehr von Widerständen der Zwänge geredet werden kann, doch immer die von der Reibung herrührenden Widerstände übrig, und es muß möglich sein, sie in Betracht zu ziehen. Von ihren im vorjährigen Artikel des Verf. ausgesagten beiden Grundeigenschaften hört nun aber wegen des Mangels der Zwangswiderstände die erste auf, eine Bedeutung zu haben; die zweite ihrerseits fügt nichts Neues hinzu. Die ϱ_i mittels linearer Formen der u auszudrücken, was die Zurückführung eines Systems unbekannter Elemente auf ein anderes mit einer keineren Anzahl von Elementen ausmachte, hat also bei einem kleinen Verbindungen unterliegenden Systeme nur noch eine formale Bedeutung.

„Das Aussehen, das man den Reibungskräften und folglich den Bewegungsgleichungen geben kann, ist also merkwürdig genug, um die Betrachtung des erwähnten mechanischen Falles als nicht unnütz erscheinen zu lassen. Er unterscheidet sich außerdem wesentlich in Anbetreff der endgültigen in die Gleichungen einzuführenden Ausdrücke der Reibungskräfte von den Fällen, in denen die Fesseln explizit ihre Beiträge hinzufügen, wie man am Schlusse bewiesen findet.“ Lp.

---

8. ***de Sparre.*** *Über die gleitende Reibung* (C. R. **141**, S. 310—312. 1905). — Painlevé hat eine Anzahl von Beispielen angeführt, bei denen die Coulombschen Gesetze der gleitenden Reibung, wenn sie ohne Übergang vom Anfangszeitpunkte an angewandt werden, zu einer Unmöglichkeit oder einer Unbestimmtheit führen (vgl. Beibl. 29, S. 933). Wie Lecornu in seinen Mitteilungen an die Akademie bemerkt hat (C. R. **140**, S. 635 u. 847. 1905), verschwindet die Unmöglichkeit, wenn man annimmt, daß, wenn die Körper bei der relativen Bewegung in Berührung kommen, der Reibungskoeffizient, der anfänglich null ist, sehr rasch bis zu dem auf die Bewegung bezüglichen Grenzwerte f anwächst, wofern nicht ein Wert $f' \gtreqless f$ sich

ıdet, der die gegenseitige Einwirkung der beiden Körper unıdlich groß macht; in diesem Falle tritt eine Versteifung rc-boutement) ein, die einen Stoß veranlaßt. Was die von ainlevé angedeutete Unbestimmtheit anlangt, so ist diese nur :heinbar. Um die beiden Tatsachen in die Augen springen ı lassen, behandelt de Sparre ein Beispiel aus dem Traité de :écanique von Appell (2, S. 120ff.). Lp.

---

9. ***F. W. Lanchester.*** *Das Pendel-Accelerometer, ein ıstrument für die direkte Messung und Registrierung der Behleunigung* (Phil. Mag. (6) 10, S. 260—268. 1905; Proc. hys. Soc. 19, S. 691—701. 1905). — Auf einem Wagen i ein Pendel aufgestellt, dessen Schneide senkrecht zur ewegungsrichtung des Wagens steht. Wenn der Wagen ne Beschleunigung f erfährt, so wirken auf das Pendel rei Beschleunigungen: f und die Schwerebeschleunigung g. as Pendel erfahre die Winkelablenkung Θ, so ist bei horiıntaler Bewegung $f = g \,.\, \mathrm{tang}\ \Theta$. Diese Überlegung liegt dem ıstrumente zugrunde, dessen erstes Modell 1889, zweites 1904 ısgeführt ist. Damit die Eigenschwingungen des Pendels bei ɜr Registrierung einen möglichst geringen Einfluß ausüben, ird das Pendel ganz kurz genommen, im ersten Modell 3 Zoll, ı zweiten $1^1/_4$ Zoll. Ein längerer leichter Zeiger dient zum [essen und Registrieren des Ablenkungswinkels Θ. Die ɜnauere Beschreibung der Einzelheiten ist im Original nachılesen. Der Abdruck einer Anzahl von Kurven, die der pparat selbst aufgezeichnet hat, bezeugt seine Brauchbarkeit. Lp.

---

10. ***Th. Wulf.*** *Eine Abänderung der Löwyschen Wurfaschine* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 216—217. 1905). - Der Verf. empfiehlt, den (in Weinholds Dem. S. 71 erähnten) Löwyschen Wurfapparat, bei dem eine Kugel, die ɔrizontal geworfen und eine andere Kugel, die gleichzeitig frei .llen gelassen wird, gleichzeitig das horizontale Wurfbrett ɜs Apparates erreichen, durch entsprechende Neigung des rundbrettes auch für den Wurf schief auf- und abwärts zu ɔbrauchen, wobei dann wieder die beiden Kugeln gleichzeitig ıf das (diesmal geneigte) Grundbrett aufschlagen müssen. Es ll dadurch die Unabhängigkeit zweier unter beliebigem Winkel

zueinander verlaufender gleichzeitiger Bewegungen eines Körpers gezeigt werden. (Der Apparat mit der vom Verf. angegebenen nötigen kleinen Abänderung ist von der Firma Leybolds Nachf., Köln, zu beziehen.) A. D.

---

11. ***J. W. Sharpe.*** *Der Bumerang* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 60—67. 1905). — Während G. T. Walker in seiner Abhandlung über die Bumerange in Phil. Trans. **190**, S. 23—41, 1897, die bekannten Erscheinungen bei der Bewegung dieser australischen Holzschleuder rechnerisch verfolgt und erläutert hat, begnügt sich Sharpe mit einer qualitativen Erklärung der Bewegungsweise; vornehmlich wird der Einfluß des Luftwiderstandes auf rotierende Körper herbeigezogen. Zuletzt wird auf die bekannten Erscheinungen bei rotierenden Geschossen hingewiesen, bei denen dieselbe Erklärung am Platze ist. Lp.

---

12. ***J. J. Taudin Chabot.*** *Einfaches Diagramm, das die verschiedenen Bewegungen in dem sogenannten Bohnenbergerschen Maschinchen vereinigt* (Phil. Mag. (6) **9**, S. 722—724. 1905). — Der Verf. meint, das Bohnenbergersche Maschinchen werde mit Unrecht vernachlässigt; es sei beim Unterrichte für die Lehre von der Zusammensetzung der Geschwindigkeiten ein wertvoller Apparat, falls man die Bewegung in einfacher Weise erläutere. Seine eigene Art der Demonstration mit Hilfe einer stereometrischen Figur wird dann dargelegt. Lp.

---

13. ***P. Spies.*** *Elektromagnetische Vorrichtung für den Foucaultschen Pendelversuch* (Physik. ZS. **6**, S. 345—346. 1905). — Um die Veränderung der Schwingungsebene in einer möglichst kurzen Zeit zu zeigen, stellt der Verf. in einem Abstande von der Ruhelage des Pendels, der etwas kleiner als die halbe Amplitude ist, nebeneinander zwei empfindliche Kontakte (aus biegsamer Platinfolie) auf. Das elektromagnetisch arretierte Pendel ist so eingestellt, daß es nach Unterbrechung des Stromes nach wenigen Schwingungen den ersten Kontakt trifft; der zweite Kontakt, der 1 bis 1,5 cm von dem ersten entfernt ist, wird nach 4 bis 6 Min. getroffen. W. K.

14—16. **de Sparre.** *Zur Abweichung der Körper beim freien Fall* (C. R. 140, S. 33—35. 1905). — **M. Fouché.** *Über die Abweichung der schweren Körper nach Süden und über die Krümmung der Kraftlinien* (Ebenda, S. 226—229). — **de Sparre.** *Über die Abweichung der Körper beim freien Fall* (Ebenda, S. 363—365). — Unter Berücksichtigung der Änderung der Zentrifugalkraft und der Änderung der Schwere nach Größe und Richtung während der Dauer des Falles findet de Sparre auf der kugelförmig angenommenen Erde eine südliche Abweichung

$$\tfrac{1}{8}\,\omega^2 \sin\lambda \cos\lambda\, g\, t^4$$

(ω = Rotationsgeschwindigkeit der Erde, λ = geographische Breite), innerhalb eines Brunnens dagegen eine nördliche Abweichung

$$-\tfrac{1}{8}\,\omega^4 \sin^3\lambda \cos\lambda\, R\, t^4$$

(Anziehung proportional der Entfernung vom Erdmittelpunkte gesetzt). Wird die Erde als Sphäroid mit den Halbachsen a und b angenommen, $c^2 = a^2 - b^2$, $c / b = k$, so werden die Abweichungen durch die Fallhöhe h ausgedrückt:

$$\frac{h^2 k^2}{10\, b} \sin\lambda \cos\lambda \quad \text{und} \quad \frac{1}{2}\,\frac{\omega^2 h^2}{g} \sin\lambda \cos\lambda \left(1 - \frac{g\, k^2}{5\, b\, \omega^2}\right).$$

Alle Formeln sind ohne Beweise gegeben. Fouché erhält auf einem Wege, den er andeutet, in beiden Fällen

$$\tfrac{1}{6}\,\omega^2 \sin\lambda \cos\lambda\, g\, t^4.$$

In der letzten Note erklärt de Sparre die Verschiedenheit der Ergebnisse dadurch, daß Fouché bei der Ableitung Größen vernachlässigt habe, die in Rechnung zu stellen sind. Für den Versuch haben die gefundenen Werte keine Bedeutung, da sie zu klein sind, um der Messung zu unterliegen. Lp.

---

17 u. 18. **de Sparre.** *Note über die Ablenkung der schweren Körper beim freien Fall* (Bull. soc. math. 33, S. 65—72, 146—149. 1905). — **M. Fouché.** *Über die Ablenkung der schweren Körper und die Kraftfelder* (Ebenda, S. 150—156). — In dem ersten Artikel werden die Formeln hergeleitet, die der Verf. in C. R. 140, S. 33—35, 1905 (vgl. vor. Ref.), veröffentlicht hat und bei denen nur Potenzen der Rotationsgeschwindigkeit ω der Erde höher als ω^3 vernachlässigt sind. Die zweite Note

desselben Verf. wendet sich gegen eine Aussage von Fouché über den Sinn der Krümmung der Kraftlinien in der Mitteilung C. R. 140, S. 226—229. — Fouché erkennt in seinem Aufsatze die Richtigkeit der Bemerkung von de Sparre an. „Die Konkavität der Kraftlinien ist, im Widerspruche mit dem, was ich gesagt habe, nach der Seite gewandt, wo die Kraft wächst. In dem Schwerefelde macht das eine Ablenkung nach Norden. Außerdem hatte ich in dem Differentialquotienten der Clairautschen Formel den Faktor 2 ausgelassen; dies bewirkt, daß der von der Krümmung der Kraftlinien herrührende Wert doppelt so groß ist, wie ich angegeben hatte.“ Dem Bekenntnis der begangenen Fehler werden ganz interessante Bemerkungen über das Problem der Ablenkung frei fallender Körper hinzugefügt, „das zahlreiche Mathematiker beschäftigt hat, und das, wenn ich nicht irre, nun vollständig aufgeklärt ist.“ Lp.

---

19. **Mathy.** *Widerstand des in eine vollkommene, nicht zusammendrückbare Flüssigkeit eingetauchten Ellipsoids. Integration der Formeln. Ausdruck der Näherungswerte. Fall der flachen Scheibe und der Nadel* (Nouv. ann. de math. (4) **5**, S. 170—176. 1905). — Bekanntlich ist der Widerstand eines in eine vollkommene Flüssigkeit eingetauchten Körpers das Produkt dreier Faktoren. Der erste hängt von der Gestalt des Körpers ab; der zweite ist die Masse der Flüssigkeit von gleichem Volumen wie der Körper; der dritte ist die Differenz der Beschleunigung des Körpers und der Flüssigkeit. Die Bestimmung des ersten Faktors verursacht ernstliche Schwierigkeiten; sein Wert wird für das Ellipsoid in den Lehrbüchern nur in Integralform ausgedrückt. Der Verf. wertet diese Ausdrücke mit Hilfe der Weierstraßschen elliptischen Funktionen aus und zeigt, daß, falls die Integrationsgrenzen nicht halbe Perioden sind, die Näherungswerte in der Praxis ebenso anwendbar sind wie die Kreisfunktionen. Lp.

---

20. **A. Mallock.** *Luftwiderstand, ausgeübt auf Geschosse bei Geschwindigkeiten bis zu 4500 Fuß in der Sekunde* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 267—270. 1905). — Die hohen Geschwindigkeiten wurden mit Aluminiumgeschossen erzielt, die aus mit Kordit geladenen Flinten geschleudert wurden. Zur Messung

schwindigkeiten diente das ballistische Pendel, und zwar in zwei Abständen gemessen, die um 5 Yards differierten. ıbei betrug die berechnete Verzögerung des leichten Ge- es bei 4500 Fuß Geschwindigkeit 205000 Fuß pro Se- . Die erhaltenen Resultate werden in zwei Diagrammen chaulicht; das zweite gibt den Luftwiderstand auf einen atzoll in englischen Pfunden. Obgleich die Kugeln ein leines Gewicht hatten (23 Gran), schließt sich die erhaltene recht gut an die von Bashforth an. Ref. versuchte aus bgelesenen Werten ein empirisches Gesetz des Wider- s für hohe Geschwindigkeiten abzuleiten und fand, daß : . $v^{2,21}$ den Widerstand leidlich gut wiedergibt. Lp.

---

1. *E. Maillet. Über die Bewegungen eines unterirdi- Beckens, besonders in den durchlässigen, schwammartigen rspaltenen Geländen* (Bull. soc. math. 33, S. 2—12. 1905). ie in dem Artikel behandelten Gegenstände sind: 1. Die timmten Gleichungen für die Bewegung des Beckens in derartigen Gelände, besonders in den Perioden, wann ne äußeren Zufuhren erhält. 2. Die Formen des Becken- s, für welche ein Bewegungszustand eintritt, bei welchem icke des Wasserbeckens nur von der Zeit abhängt. Es dann einen Zustand, bei welchem die Ergiebigkeit der e die Form hat:

$$= C_1 e^{-\alpha_1 t} + C_2 e^{-\alpha_2 t} \quad (\alpha_1, \alpha_2 > 0;\ \alpha_1, \alpha_2, C_1, C_2 \text{ konst.}).$$

r Fall eines horizontalen Bodens. — Die Ergebnisse ıen mit denen überein, welche Boussinesq auf ganz anderem erhalten hat. Lp.

---

2. *E. Maillet. Essais d'Hydraulique souterraine et le* (218 S. 11 frcs. Paris, A. Hermann, 1905). — Wir es mit einem Originalwerk zu tun. Der Verf. ist am ometrischen Amt des Seine-Beckens tätig und hat neben inesq wesentlichen Anteil an der Theorie der Grund- rströmungen gewonnen, über die in den letzten Jahren n Beiblättern mehrfach berichtet worden ist. Er be- acht, der erste gewesen zu sein, der eine Methode angeben e, um systematisch genauere Vorherbestimmungen von bigkeiten zu machen; es ist ihm gelungen, vermöge der

Hypothese der „quasi-permanenten Bewegung“ eine Gesetzmäßigkeit zu finden, die im wesentlichen von der Erfahrung bestätigt wird.

Das Buch zerfällt in einen theoretischen Teil (S. 1—116) und einen praktischen. Im theoretischen werden die Flüssigkeitsbewegungen in den unterirdischen Becken mathematisch gefaßt und angenäherte Lösungen gegeben. Ferner wird die Stabilität der Bewegung und die permanente Bewegung besprochen. Das Schlußkapitel handelt über die Vorausbestimmung und Größe der unteren Ergiebigkeiten von Wasserläufen und Quellen. Der praktische Teil zeigt einen Vergleich der theoretischen Ergebnisse mit den gesammelten Erfahrungen. Im Anhang findet man als Quellenmaterial 31 Tabellen und 11 Schaukurventafeln. K. U.

---

23. *A. Sommerfeld. Lissajousfiguren und Resonanzwirkungen bei schwingenden Schraubenfedern; ihre Verwendung zur Bestimmung des Poissonschen Verhältnisses* (Wüllner-Festschrift S. 162—193. 1905). — Man kann eine zylindrische Schraubenfeder längs ihrer Achse (y) dehnen und schwingen lassen, wobei sie hauptsächlich auf Torsion beansprucht wird; man kann sie auch in einer Ebene senkrecht dazu um einen Winkel (x) verdrehen und schwingen lassen, wobei sie hauptsächlich verbogen wird. Die Kenntnis der beiden Frequenzen n_2 und n_1, sowie der Massenverteilung gestattet, wie Wilberforth (Beibl. 19, S. 230) gezeigt hat, die Feststellung des Poissonschen Verhältnisses μ. Der Verf. gestaltet diese Beobachtungsmethode noch wesentlich einfacher und genauer, indem er die beiden Schwingungen *gemeinsam* anregt und dabei das Bild eines Loches in einer mitbewegten Platte entwirft, die von der Federachse einen gewissen Abstand haben muß. Die Gestalt der Lissajousfigur wird auf diesem Wege unmittelbar charakteristisch für die Größe von μ, denn die Theorie liefert die Formel $1 + \mu = M' / M . (N - 1) / (N + 1)$, wo N die Anzahl der Übergänge in der Figur ist; M ist die anderweitig ermittelte an der y-Bewegung beteiligte, M' die an der x-Bewegung beteiligte (reduzierte) Masse. Die Methode läßt sich durch Vergrößerung von N, also durch gegenseitige Annäherung von n_1 und n_2 mittels Zusatzgewichte, verfeinern. Dabei stößt man

f die von Wilberforth (siehe oben) näher untersuchten sonanzerscheinungen. Die beiden Freiheitsgrade der Feder d nämlich in Wirklichkeit stets miteinander „gekoppelt", se" oder „enge", je nach der Größe des Steigungswinkels. *llkommene* Resonanz tritt ein, wenn die Energie der Vertikalıwingung *vollständig* in die der Horizontalschwingung und umkehrt transformiert wird, wenn also bald die Vertikal-, bald Horizontalschwingung vollständig aussetzt. In Ergänzung r besprochenen, hier versagenden Methode, gibt der Verf. e von ihm theoretisch und experimentell entwickelte neue, f dem Resonanzprinzip beruhende. Führt man die Überırungszahl N der Energie ein, die definiert wird als die hwebungsdauer, gemessen in der Zeiteinheit der einen ler anderen) permanenten Schwingung, und die sich als ntisch mit der oben genannten erweist, so muß bei ursprüngh angeregter Vertikalschwingung N ein Maximum sein im lle vollkommener Resonanz. Man findet, daß N_{max} das geotrische Mittel aus den reziproken Werten der beiden ppelungskoeffizienten ist, die μ und den sehr scharf messbaren eigungswinkel enthalten. Somit ist die Bestimmung von μ rückgeführt auf eine zeitliche Abzählung in den projizierten Resonanzkurven" und auf einfache Längenmessungen; sie wird l genauer als jede der vorhergehenden. Für eine Stahlahtfeder ergab sich hiernach $\mu = 0,251$ auf mindestens Proz. genau. Tabellen, Kurven, mathematische Erläuteıngen und eine Tafel mit drei photographisch aufgenommenen sonanzkurven unterstützen die klaren Darlegungen. K. U.

---

24. *G. van der Mensbrugghe. Beitrag zur Theorie r kapillaren Menisken* (Bull. de Belg. 1905, S. 121—128). — er Verf. verwirft die in der Regel in Lehrbüchern wiedergebene Theorie der Bildung kapillarer Menisken von Clairaut, e die Resultate der Molekularkräfte auf ein Teilchen der ssigen Oberfläche, das der festen Wand anliegt, durch geotrische Summation über vier Quadranten erhält, deren einer n der Flüssigkeit, einer von Luft und zwei von der festen and gebildet werden. Die Gründe sind: daß die Inhomonität der Flüssigkeit an den Oberflächen und der Unterschied r Wirkung flüssiger und starrer Masse nicht berücksichtigt

sei, und daß man bei Clairauts Betrachtungsweise eine abwärts gerichtete Resultante erhalte, obwohl die Flüssigkeit an der Wand gehoben werden kann. Des Verf. Theorie für konkave Menisken besteht in folgendem: Die der Wand anliegende flüssige Schicht wird durch die stärkere Molekularattraktion der festen Wand gegen diese angepreßt, in schwächerem Maße wird auch die folgende angezogen u. s. f. Durch die superponierte Wirkung aller im Radius der Wirkungssphäre befindlichen Schichten entsteht ein Druck, der die der Wand nächsten Schichten auf dieser auszubreiten sucht und so deren Hebung über das Niveau bewirkt. Besonders betont wird hierbei eine „Änderung der Kompressionselastizität der der Wand anliegenden Flüssigkeit“ durch die Adhäsion, die die Moleküle dort „sozusagen fixiert“, so daß diese erst die Wandwirkung auf die bewegliche Flüssigkeit übertragen. Der Beleg für diese nicht ganz klare Vorstellung, der in der Wärmeentwickelung beim Benetzen von Pulvern gesucht wird, erscheint nicht sehr naheliegend. Bdkr.

---

25. ***J. Morrow.*** *Über die Geschwindigkeitsverteilung einer viskosen Flüssigkeit über den Querschnitt der Röhre, und über den Vorgang bei der kritischen Geschwindigkeit* (Proc. Roy. Soc. 76, S. 205—216. 1905). — Der Verf. führt in den Querschnitt des Glasrohrs von 5 cm Durchmesser eine Pitotsche Röhre ein und mißt den Druck p mit einem sehr empfindlichen Differential-Manometer nach Chattock und Fry. Die Geschwindigkeit v an der betreffenden Stelle im fließenden und eventuell wirbelnden Wasser berechnet er dann aus der angenommenen Beziehung

$$p = \frac{1}{k^2} \frac{\varrho v^2}{2}.$$

Die Pitotsche Konstante k wurde besonders bestimmt und zwischen 1,02 und 1,05 liegend gefunden. Die „mittlere Geschwindigkeit v_0“ wurde durch Wägung der Ausflußmenge in der Zeiteinheit ermittelt. Der Versuchsreihen sind sechs, von $v_0 = 1{,}435$ bis 8,075 cm/sec. Kurven zeigen, daß unterhalb der kritischen Geschwindigkeit, die nach der Färbemethode kenntlich gemacht wurde, die Geschwindigkeitsverteilung parabolisch ist entsprechend den vereinfachten Voraussetzungen

der Theorie, oberhalb aber sucht sich eine im mittleren und größeren Teile des Querschnittes gleichmäßige Verteilung herzustellen mit steilem Abfall nach der Rohrwandung zu bis auf den (wahrscheinlichen) Wert null. Trägt man zu jeder mittleren Geschwindigkeit als Abzisse die Geschwindigkeiten in den verschiedenen Radien als Ordinaten auf, so erhält man für jeden Radius eine Gerade. Sämtliche Geraden zeigen bei der mittleren kritischen Geschwindigkeit (von etwa 4 cm/sec.) einen Knick. K. U.

---

26. ***G. W. A. Kahlbaum* und *S. Räber*.** *Die Konstante der inneren Reibung des Rizinusöles und das Gesetz ihrer Abhängigkeit von der Temperatur* (Acta. Ac. Leopoldinae **84**, S. 203—308. 1905). — Rizinusöl ist weder eine homogene Flüssigkeit noch eine Lösung, sondern ein sogenanntes trockenes Fett, das neben anderen Glyzeriden wesentlich das Glyzerid der Rizinolsäure enthält. Die Verf. untersuchen, ob das Gesetz von Poiseuille für diese enorm zähe Flüssigkeit noch Geltung habe. Dazu mußte ein Apparat von beträchtlich anderen als den gewöhnlichen Dimensionen und mit manchen Abweichungen von dem üblichen Viskosimeter gebaut werden. Die Kapillaren aus Glas waren geradlinig, 16—32 cm lang, und hatten eine lichte Weite von etwas mehr als 1 mm. Die Ausflußvolumina mußten durch Wägung der Ausflußmassen bestimmt werden. Die Feststellung der Dichte des Öles war vorher mit einem besonderen Pyknometer geschehen und ergab $\delta = 0{,}97417 - 0{,}00069255\,\tau^0$ für das Intervall 7° bis 42° C., in dem überhaupt alle Versuche vor sich gingen; unterhalb dieses Intervalls begannen feste Glyzeride sich auszuscheiden. Abnahme des Gewichts durch Verdampfen oder Zunahme durch Sauerstoffanreicherung während der langen Ausflußdauer (24 Stunden und mehr) war nicht nachweisbar. Besondere Sorgfalt war auf die Konstanthaltung der Temperatur aufzuwenden. Die Druckhöhen lagen zwischen 7 und 43 cm Hg. Die zahlreichen und sorgfältigen Versuche ergaben: Das Gesetz von Poiseuille hat auch für Rizinusöl strenge Gültigkeit. Die Hagenbachsche Korrektion darf vernachlässigt werden, die Couettesche für den Einfluß der Kapillarenden (vgl. Ann. Chim. Phys. (6) **21**, S. 433. 1890; Beibl. **15**, S. 309) ist zu berücksichtigen;

dabei ist die fiktive Verlängerung der Kapillare ziemlich genau das Dreifache des Kapillardurchmessers und hat somit den von Couette angegebenen Wert. (Darüber verbreiten sich die Verf. des weiteren.) Der Reibungskoeffizient η ist stark von der Temperatur τ abhängig. Von den vielen bisher aufgestellten Formeln $\eta = f(\tau)$ wird die von Stocl (Diss. Leyden, 1891) als die brauchbarste befunden, allerdings nur für ein beschränktes Intervall. Sie liefert

$$\eta = 59,301 \,.\, e^{-0,0903995\,\tau} \quad \text{für} \quad 5^0 < \tau < 21^0$$
$$\eta = 37,8335 \,.\, e^{-0,0704552\,\tau} \quad \text{für} \quad 21^0 < \tau < 41^0$$

im absoluten Maß. Es ist also η einige tausendmal größer als bei Wasser. K. U.

---

27. ***J. C. Graham.*** *Über die Diffusion von Salzen in Lösung* (ZS. f. phys. Chem. **50**, S. 257—272. 1905). — Der Verf. maß die Diffusionsgeschwindigkeit, indem er den Salzgehalt dünner übereinanderliegender Schichten des Diffusionszylinders feststellt und aus der so erhaltenen Kurve den Diffusionskoeffizienten mittels der Fourierschen Gleichung berechnete. Bestimmt wurden die Koeffizienten einer Anzahl anorganischer Salze in reinem Wasser, von NaCl und KCl in verdünnter HCl und von $NaNO_3$ nnd KNO_3 in verdünnter HNO_3. Die Temperatur des Beobachtungsraumes schwankte nicht unerheblich; ferner fehlt völlig ein Vergleich der erhaltenen Zahlen mit neueren Bestimmungen, die hierzu herangezogenen Zahlen sind aus dem Jahre 1865. F. K.

---

28. ***G. Dorléans.*** *Über einige Eigenschaften der Osmose wässeriger Lösungen* (Soc. franç. de Phys. No. 232, S. 4—5. 1905). — Es wird die Osmose wässeriger Chlornatriumlösungen durch Goldschlägermembran beobachtet und der „Durchgangskoeffizient“ bestimmt, d. h. die Substanzmenge in Grammen, die während der Zeiteinheit durch die Einheit der Oberfläche durchgeht, bei gegebener Membran, Temperatur, Konzentration der Lösung und Höhe der Flüssigkeitssäule über der Membran. G. J.

Ch. Riquier. *Über die Integration eines Systems von Differentialgleichungen, zu denen das Studium der endlichen Deformationen eines kontinuierlichen Mittels führt* (Ann. éc. norm. 22, S. 475—529. 1905).

M. P. Rudzki. *Bemerkung zur Abhandlung von Hrn. A. Denizot unter dem Titel: „Zur Theorie der relativen Bewegung und des Foucaultschen Pendelversuches“* (Drudes Ann. 18, S. 1070—1073. 1905).

Zimmermann. *Der gerade Stab mit stetiger, elastischer Stützung und beliebig gerichteten Einzellasten* (Berl. Ber. 1905, S. 898—913; Berichtigung S. 1056 daselbst).

M. Léger. *Ein neuer Versuch der Luftschiffahrt mit Schwererem als Luft* (Rev. gén. d. sc. 16, S. 939—947. 1905).

C. Forch. *Berichtigung zu der Arbeit: Die Oberflächenspannung von anorganischen Salzlösungen* (Drudes Ann. 18, S. 867. 1905).

P. Nell. *Studien über Diffusionsvorgänge wässeriger Lösungen in Gelatine* (Drudes Ann. 18, S. 323—347. 1905).

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

29. ***R. Abegg.*** *Einige Bemerkungen zur Valenztheorie* (ZS. f. anorgan. Chem. 43, S. 116—121. 1905). — Die Frage, welcher Sättigungszustand der Valenzen eines Atoms mehrwertiger Elemente einem Vergleich zugrunde zu legen ist, wird zugunsten der Affinität der niedrigsten Verbindungsstufe entschieden, da vor Eintritt einer Verbindung alle Affinitäten gleich und die Sättigung der ersten für das Verhalten der höheren mit entscheidend sei. Aus einer Rechnung mit den Bildungstendenzen der Fe''- und Fe'''-Ionen wird abgeleitet, daß, wenn z. B. die angewandte Cl-Menge zur Sättigung nicht genügt, „bei minimalen Sättigungsgraden die niederen Valenzstufen vor den höheren bevorzugt werden“ und ferner, daß „ein Überwiegen der höheren Valenz allgemein eintreten muß, wenn nur die Konzentration der entstehenden Verbindung genügend groß wird“. Das öftere Fehlen möglicher Verbindungsstufen wird als nur scheinbar erklärt, da auch theoretisch die betreffende Konzentration nur klein sein, unter anderen Bedingungen dagegen stark anwachsen könne. Die, wenn auch nicht allgemein zutreffende Regel, daß ein Element um so basischer fungiere, je höherwertig es ist, wird als in Übereinstimmung mit des Verf. System polarer Valenzen nachgewiesen. F. K.

---

30. ***R. Abegg und F. W. Hinrichsen.*** *Zum Valenzbegriff* (ZS. f. anorg. Chem. **43**, S. 122—124. 1905). — Der gegen die Annahme einer konstanten Wertigkeit der Elemente gemachte Einwand, daß die Valenz eine Funktion der Temperatur sei, wird dahin beantwortet, daß zwar die Affinitäten variabel seien, dies aber nichts gegen eine konstante Maximalvalenz beweise. Gegen einige Ansichten von Billitzer wird polemisiert; die meisten Widersprüche schwänden, wenn bei Billitzer der Begriff Valenz durch Affinität ersetzt würde.

F. K.

---

31. ***F. Rinne.*** *Physikalisch-chemische Bemerkungen über technisches und meteorisches Eisen* (N. Jahrb. f. Min. **1**, S. 122—158. 1905). — Der Verf. gibt zunächst in großen Zügen einen Überblick über die Wissenschaft der Siderologie, d. h. die vornehmlich mit Hilfe physikalisch-chemischer Methoden und mikroskopischer Betrachtungen gewonnene Kenntnis des Eisens in seinen verschiedensten Formen und seinen durch Beimischung anderer Elemente erhaltenen Modifikationen. Besonders ein nach den grundlegenden Arbeiten von Roozeboom ausgearbeitetes Erstarrungs- und „Umstehungsschema" von Eisen mit Kohlenstoff gibt einen guten Einblick in die Verhältnisse des technischen Eisens. Eingehend wird weiter der Nickelstahl behandelt. Weiter werden dann die in der Meteoritenkunde bekannten Formen in Beziehung gesetzt zu den auf Grund der physikalisch-chemischen Methoden erhaltenen Stoffgruppen.

G. J.

---

32. ***W. Rosenhain.*** *Neue Beobachtungen über Streifen an metallischen Bruchstellen* (Proc. Roy. Soc. **74**, S. 557—562. 1905). — Die an metallischen Bruchstellen auftretenden Streifen zu untersuchen wird oft dadurch unmöglich, daß es ausgeschlossen ist, einen völlig scharfkantigen Schnitt durch die Metallprobe herzustellen. Der Verf. erfindet folgendes Hilfsmittel: Durch langsame Elektrolyse wird die zu untersuchende Stahlprobe zuerst in einem Cyanid- dann in einem Sulfatbad mit einer etwa 4—5 mm dicken elektrolytischen Kupferschicht überzogen. Das ganze Stück wird nun normal zur Kupferschicht durchgeschnitten, poliert und dann mit einer 10 proz. Lösung von Pikrinsäure in Alkohol 30 Sek. lang geätzt. Hierdurch wird nur das Eisen weggeätzt, so daß die vollständig scharfe Kante an der Be-

rührungsfläche zwischen Kupfer und Eisen hervortritt; Mikrophotographien dieser Schliffe sind der Arbeit beigegeben. Die Beobachtungen an denselben stehen im Einklang mit des Verf. Theorie über das Entstehen von Deformationen. G. J.

---

33. ***E. Cohen* und *Th. Strengers.*** *Physikalisch-chemische Studien am sogenannten explosiven Antimon. III* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 129—170. 1905). — Während die ersten beiden Mitteilungen (vgl. Beibl. 27, S. 806; 29, S. 916) mehr Vorarbeiten gewesen sind, wird nunmehr die Natur der verschiedenen durch Elektrolyse erhaltenen Antimonsorten (aber, wie die Verf. am Schluß bemerken, nicht die Ursachen ihrer Entstehung) endgültig aufgeklärt.

Man erhält, wie sie früher fanden, bei einer Elektrolyse von: $SbF_3 + HF$ reines gewöhnliches Antimon; $SbCl_3 + HCl$, wenn die Lösung weniger als 10 Proz. $SbCl_3$ enthält (auch sonst bei sehr schwachen Strömen), *nichtexplosives* Sb mit etwa 1,8 Proz. $SbCl_3$, aus stärkeren Lösungen *explosives* Sb mit 5—10 Proz. $SbCl_3$; $SbBr_3 + HBr$ explosives Antimon mit 11—14 Proz. $SbBr_3$; $SbJ_3 + HJ$ explosives Antimon mit etwa 18 Proz. SbJ_3.

Das Antimonhalogensalz ist stets in fester Lösung enthalten, denn aus dem gepulverten Material (explosives Sb läßt sich bei -80° ohne Umwandlung pulvern) lassen sich durch Lösungsmittel für die Salze diese nicht herausziehen. Das explosive Sb läßt sich um so leichter zur Umwandlung durch die ganze Masse bringen, je weniger Salz es enthält: das aus etwa 20 proz. $SbCl_3$-Lösung gewonnene schon durch Kratzen, salzreicheres durch Induktionsfunken, das salzreichste nur durch Erhitzen. Den Explosionscharakter erhält die Umwandlung dadurch, daß die entstehende Wärme Antimonhalogensalz in Dampfform austreibt. Diese Austreibung ist aber eine sekundäre Erscheinung: die Umwandlung des aus $SbCl_3$-Lösung gewonnenen Materials tritt unter Flüssigkeiten ohne sie ein; benutzt man Äther, so kommt er dabei ins Sieden. Sorgt man für sehr gute Ableitung der Wärme (unter Wasser auf Metallunterlage) so enthält auch das „explodierte" Antimon alles $SbCl_3$ in fester Lösung.

Die entscheidenden Ergebnisse dieser Arbeit wurden durch kalorimetrische Messungen folgender Art erhalten: 1. Es

wurde in einem eigens dazu konstruierten Apparat die Wärme bestimmt, die nichtexplosives, explosives, explodiertes und gewöhnliches Antimon bei der Behandlung mit Brom entwickelt, dem zur Auflösung des gebildeten $SbCl_3$ bez. $SbBr_3$ Schwefelkohlenstoff beigemischt war. Es ergibt sich: nichtexplosives und explodiertes Sb entwickeln dieselbe Wärmemenge, die sich unter der Annahme berechnet, daß sie aus gewöhnlichem Sb und Antimonhalogensalz bestehen, es sind also feste Lösungen der letzteren in *gewöhnlichem* Antimon. Explosives Sb entwickelt natürlich mehr Wärme, die Differenz ist aber relativ klein, deshalb wurde 2. die „Explosionswärme" genauer direkt in einem ebenfalls dazu konstruierten Apparat bestimmt, wobei noch besondere Schwierigkeiten zu überwinden waren. Ergebnis: diejenige Menge explosiven Antimons beliebiger Herkunft, die 1 g metallisches Sb enthält, entwickelt bei der Umwandlung, wenn sie ohne Entmischung erfolgt, stets die gleiche Wärmemenge von etwa 19,5 cal. Daraus folgt, daß *jedes explosive Sb eine feste Lösung von Antimonhalogensalz in einer und derselben zweiten Modifikation des Metalls* ist, die die Verf. α-Antimon nennen. Rein ist dieses nicht zu erhalten. Es wandelt sich bei jeder Temperatur in gewöhnliches Sb um und wird bei keiner aus diesem erhalten (vielleicht aber doch bei sehr hoher), die Umwandlung ist also monotrop.

Das elektromotorische Verhalten der beiden Modifikationen ließ sich wegen großer Polarisierbarkeit nicht genau bestimmen, doch zeigte sich zwischen nichtexplosivem oder explodiertem und gewöhnlichem Sb keine beträchtliche, zwischen explosivem und gewöhnlichem eine E.M.K. von etwa 18 Millivolt (das bedeutet bei der Dreiwertigkeit des Sb: α-Antimon hat etwa die zehnfache Lösungstension als gewöhnliches). Schließlich wurden noch Dichtebestimmungen ausgeführt.

Ein Rückblick betrachtet die früheren Beobachtungen über explosives Sb im Licht der neuen Ergebnisse. Dann werden einige Vorlesungsversuche beschrieben, darunter folgender: Überzieht man die Kugel eines Thermometers elektrolytisch (wie, wird genauer angegeben) mit explosivem Sb, so läßt sichs erreichen, daß bei der Explosion das Thermometer auf 320° steigt. E. Br.

34. ***W. A. Hollis.*** *Über die Abhängigkeit der Passivität der Metalle von der Zeit und Temperatur* (Cambridge Proc. **12**, S. 462—465. 1904). — Frühere Untersuchungen des Verf. (Cambridge Proc. **12**, S. 253. 1903) beziehen sich auf das Verhalten von Nickel in rauchender Salpetersäure. Dabei ergab sich, daß die Passivität zum Teil bestimmt ist durch die molekulare Konstitution, indem Nickeldraht und Nickelblech, die sich durch Zähigkeit und Dehnbarkeit auszeichnen, größeren Widerstand in der Säure zeigen als Nickel mit kristallinischer Struktur. Weitere Untersuchungen an Eisen, Nickel und Kobalt zeigen nun, daß die Passivität sich ändert und daß sichere Anzeichen einer Auflösung eintreten, wenn die Dauer des Eintauchens in die Säure verlängert oder die Temperatur der Säure erhöht wird. Für Eisen, Nickel und Kobalt existiert eine kritische Temperatur, oberhalb welcher die Passivität aufhört. Diese kritische Temperatur liegt für Eisen ungefähr bei 100° C, für Kobalt bei etwa 10° C., für Nickelblech bei 80° C., während für eine andere Nickelsorte der kritische Punkt etwas höher liegt. Während bei Eisen und Kobalt eine plötzliche Änderung in dem passiven Verhalten bei wachsender Temperatur eintritt, vollzieht sich beim Nickel diese Änderung stufenweise. Als Metalleinheit, die durch die Säure aufgelöst wird, wählt der Verf. eine oberflächliche Schicht von 1 mg Gewicht und 1 qcm Fläche. Um das passive Verhalten genauer zu definieren, wird angenommen, daß der passive Zustand bei Eisen-, Nickel- oder Kobaltblech in rauchender Salpetersäure vorhanden ist, wenn innerhalb zehn Stunden noch nicht eine Metalleinheit aufgelöst ist. J. M.

---

35 u. 36. ***F. Russ.*** *Über die Einwirkung der stillen elektrischen Entladung auf Chlor* (Chem. Ber. 38, S. 1310—1318. 1905). — ***G. W. A. Foster.*** *Über die Einwirkung der stillen elektrischen Entladung auf Chlor* (Ebenda, S. 1781—1784). — Es war schon bekannt, daß der stillen elektrischen Entladung ausgesetztes Chlor chemisch reaktionsfähiger gemacht, „aktiviert" wird. In beiden Arbeiten streicht Chlor langsam durch einen Raum, in dem sich mit Benutzung eines Wehnelt-Unterbrechers erzeugte hochgespannte Elektrizität gerade noch ohne Funkenbildung entlädt. Russ prüft die Aktivierung des Chlors, indem

er es durch vor Tageslicht geschütztes Benzol leitet und die Menge der Reaktionsprodukte, hauptsächlich Benzolhexachlorid, bestimmt. Die schon ohne Entladung vorhandene Einwirkung des Chlors wird durch die Entladung beträchtlich erhöht. Diese Erhöhung wird stark vermindert, wenn bei gewöhnlicher Temperatur gearbeitet oder sehr intensiv getrocknet wird. Deshalb wird das Entladungsgefäß mit Eis gekühlt und das Chlor nur durch eine 1 cm hohe Schicht H_2SO_4 getrocknet. Die Aktivität wird größtenteils zerstört, wenn das Chlor nach der Entladung durch Wasser geleitet wird, ferner durch Erhitzung, sie entsteht daher nicht, sobald Funken übergehen. Dagegen verliert das Chlor seine Aktivität nicht, wenn es ein 2 m langes Rohr durchstreicht.

Wird das Entladungsgefäß vor ultraviolettem Licht geschützt, so erhöht die Entladung die Aktivität nur wenig; aber auch Belichtung allein ohne Entladung erhöht die Wirkung des Chlors auf im Dunkeln befindliches Benzol nicht. Es scheinen sich also die gleichzeitige Wirkung von Licht und Entladung gegenseitig zu verstärken. Doch kommt es nicht so auf die Menge des ultravioletten Lichtes an, daß es einen Unterschied machte, ob das Entladungsgefäß aus Glas oder Quarz ist, das bekanntlich viel mehr Ultraviolett durchläßt. Dagegen ist die Wirkung der Entladung auf ein Gemenge von Benzoldampf und Chlor, sowohl mit als ohne äußere Belichtung, etwa sechsmal so stark, wenn das Gemenge in einem Gefäß aus Quarz, als wenn es in einem aus Glas ist. Hier muß es sich also noch um eine andere Art von Aktivierung handeln, auf der die Reaktion zwischen Chlor und Benzol im Licht beruht, die auch durch die Entladung nur vermöge der von dieser erzeugten ultravioletten Strahlung bewirkt wird und die schnell wieder verschwindet, wenn das so aktivierte Chlor nicht sofort chemisch reagieren kann. Indem Russ findet, daß auch die gewöhnliche photochemische Reaktion zwischen Chlor und Benzol in Quarzgefäßen schneller als in Glasgefäßen verläuft (Quarz im Dunkeln wirkt nicht katalytisch), erbringt er den Beweis, daß das Maximum der Wirkung im Ultraviolett liegt, entgegen den Angaben bisheriger Beobachter, die Glasgefäße benutzten.

Foster teilt Versuche mit, die er vor der eben besprochenen

Arbeit zusammen mit deren Verf. angestellt hat. Sie haben, allerdings unter für die Aktivität ungünstigen Bedingungen, nämlich bei gewöhnlicher Temperatur und Trocknung mit einer hohen Schicht H_2SO_4, gefunden, daß das der Entladung ausgesetzte Chlor die Entladungsgeschwindigkeit eines Elektroskops nicht beeinflußt, also keine Elektrisierung (gemeint ist wohl Ionisierung) mitbringt, daß es keine höhere E.M.K. in Elektrolyten zeigt (die Aktivität wird ja auch durch Wasser zerstört) und daß sich auch keine Dichteänderung nachweisen läßt.

Die Frage, ob das aktive Chlor eine allotrope Modifikation des Elements oder ein mit Wasser gebildeter Zwischenkörper ist, läßt Russ ganz offen. Er berechnet unter der Annahme, daß nur das aktive Chlor vom Benzol weggenommen wird, den Gehalt des Chlors nach der Entladung am aktiven Bestandteil zu 1,8 Proz. Foster findet, daß das viel mehr ist, als sich von einem Zwischenkörper mit dem vorhandenen Wasser in stöchiometrischem Verhältnis bilden könnte, aber da die Voraussetzung der Berechnung nicht gemacht werden muß, neigt er mit Bunsen und Roscoe (Pogg. Ann. **100**, S. 508) und Pringsheim (Wied. Ann. **32**, S. 391) zur Annahme eines Zwischenkörpers. E. Br.

---

37. ***F. Fischer** und **Fr. Braehmer**. Über die Bildung des Ozons durch ultraviolettes Licht* (Chem. Ber. **38**, S. 2633–2639. 1905). — Die Arbeit beginnt mit einer Aufzählung der Literatur über die Ozonisierung des Sauerstoffs durch ultraviolettes Licht. Dann wird die Herstellung und Reinigung des Sauerstoffs und die Analysenmethode beschrieben. Die Ozonisierung geschah dadurch, daß der Sauerstoff durch den inneren Quarzeinsatz, der von Franz Fischer (Chem. Ber. **38**, S. 2630. 1905) konstruierten Quecksilberlampe geleitet wurde. Die Ergebnisse sind folgende: Bei größerer Geschwindigkeit des Kühlwassers, also intensiverer Kühlung, nimmt die erzeugte Ozonmenge zu. Ohne Kühlung stellt sich eine Mindesttemperatur von 270° ein und entsteht kein Ozon. Mit zunehmender Lichtstärke wächst die Ausbeute an Ozon, sinkt aber schließlich wieder; das letztere tritt wohl deswegen ein, weil mit zunehmender Lampenstromstärke die Temperatur zu sehr gesteigert und damit die Zerfallsgeschwindigkeit des Ozons erhöht

wird. Bei Verdoppelung der Stärke des Gasstroms steigt die absolute Menge des Ozons fast auf das Doppelte an. Die Versuche sind ein Beleg für die Richtigkeit der Warburgschen Anschauung, nach welcher die Ozonbildung bei der stillen elektrischen Entladung auf das dabei auftretende ultraviolette Licht zurückzuführen ist. H. Kffn.

---

38. ***F. v. Lepel.*** *Zur Oxydation des Luftstickstoffes mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens* (Chem. Ber. **38**, S. 2524—2533. 1905). — Der Verf. beschreibt Verbesserungen und Beobachtungen, die er an seinem Ofen gemacht hat. Er läßt jetzt außer der Anode (Chem. Ber. 34, S. 13 und 3470. 1904) auch die Kathode rotieren. Von Wichtigkeit ist die zur Erzeugung eines hochgespannten, gleichgerichteten Flammenbogens dienende Vorrichtung; der benutzte Wehnelt-Unterbrecher arbeitete nur leidlich und mußte häufig aufs neue in brauchbaren Zustand gebracht werden. Das Verfahren der Stickstoffoxydation steht und fällt aber mit der Brauchbarkeit oder Unbrauchbarkeit dieser Vorrichtung. Zum Betrieb des Induktoriums werden ungefähr 11 Ampere und 67 Volt benutzt. Die Ausbeuten schwankten zwischen etwa 2 und 5 g Salpetersäure pro Stunde. H. Kffn.

---

39. ***R. Wegscheider.*** *Nachtrag zu meinen Mitteilungen „Zur Kenntnis der Phasenregel“* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 171—184. 1905). — Den Standpunkt, den der Verf. in seiner ersten Mitteilung „Zur Kenntnis der Phasenregel“ (Ebenda **43**, S. 93. 1903; Beibl. 28, S. 165) eingenommen und gegenüber einem Einwand von A. Byk (Ebenda 49, S. 234. 1904) aufrecht erhalten hat (Ebenda 50, S. 357. 1904), ändert er infolge einer brieflichen Mitteilung von Hrn. Prof. M. Planck teilweise ab. Danach ist der Einwand von Byk in einigen beschränkten Fällen berechtigt, im wesentlichen gelten aber doch die Ausführungen Wegscheiders. Es handelt sich hauptsächlich um die Frage, ob und wann die thermodynamischen Potentiale zweier Phasen identische Funktionen der unabhängigen Variabeln sind. Zum Schluß wird des Verf. Behandlung „thermodynamisch gleicher Phasen“ (z. B. solcher, die sich nur wie Bild und Spiegelbild unterscheiden, die den einen

Hauptanlaß zu dieser ganzen Kontroverse gegeben haben) auf Grund des neuen Gesichtspunktes ergänzt. E. Br.

---

40. **K. Drucker.** *Messungen und Berechnungen von Gleichgewichten stark dissoziierter Säuren* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 563—589. 1904). — Es wird an Versuchen anderer und eigenen untersucht, wie weit einige mittelstarke bis starke Säuren vom Ostwaldschen Verdünnungsgesetz abweichen und folgendes gefunden:

1. An vier organischen Säuren, darunter Pikrinsäure, ergaben sich aus Leitfähigkeitsmessungen teils nur kleine, teils etwas größere Abweichungen.

2. Verteilungsversuche zwischen Wasser und Benzol leiden darunter, daß sich die Säuren in Benzol assoziieren (polymerisieren), es muß daher gleichzeitig die elektrolytische Dissoziationskonstante in Wasser, der Teilungskoeffizient und die Assoziationskonstante in Benzol berechnet werden, was einige Unsicherheit verursacht. Untersucht werden Di- und Trichloressigsäure, $\alpha\alpha\beta$-Trichlorbuttersäure und die erste Dissoziationsstufe der schwefeligen Säure (bei dieser handelt es sich um Verteilung zwischen H_2O und $CHCl_3$ unter Vernachlässigung der Assoziation im Chloroform). Das Verdünnungsgesetz zeigt sich ziemlich gut erfüllt, die Assoziationskonstanten stimmen mit den aus der Gefrierpunktserniedrigung in Benzol berechneten teils überein, teils nicht.

3. Man könnte erwarten, daß in Gemischen von Säuren, die jede für sich vom Ostwaldschen Verdünnungsgesetz abweichen, diese Abweichung noch stärker hervortreten wird. Das ist aber, wie aus Leitfähigkeitsversuchen folgt, nur in auffallend geringem Maße der Fall. E. Br.

---

41. **A. Vandenberghe.** *Beitrag zum Studium der Dissoziation gelöster Stoffe* (Bull. de Belg. 1904, S. 821—832). — Es wird die Dissoziation des polymerisierten Önathylaldehyds $(C_7H_{14}O)_x$ (x mindestens = 3) in drei verschiedenen Ketonen als Lösungsmitteln mit Hilfe der Siedepunktserhöhung untersucht. Es wird mit sirupösem Polyaldehyd, dessen Kristallisation nicht gelang, und wie in einem Nachtrag mitgeteilt wird, völlig übereinstimmend mit dem inzwischen gewonnenen kristalli-

sierten Körper folgendes gefunden: Das Molgewicht erscheint zu klein, also tritt *Dissoziation* ein, und zwar nimmt sie mit zunehmender Verdünnung zu und ist um so größer, je höher das Lösungsmittel siedet. Darin äußert sich anscheinend nur der Einfluß der *Temperatur* auf die Dissoziation (beim Siedepunkt wird ja beobachtet).

Zusatz von Naphtalin zu irgend einer Lösung des Polyaldehyds erhöht den Siedepunkt normal, also ist der Zusatz *ohne Einfluß* auf die Dissoziation des Polyaldehyds. Gewöhnlich verändert ein Zusatz die Dissoziation eines gelösten dissoziierenden Stoffes; daraus, daß das hier nicht der Fall ist, wird es wahrscheinlich, daß *diese* Dissoziation nicht von der Anwesenheit des Lösungsmittels herrührt, sondern von der bloßen Verdünnung, und damit den Gesetzen der Dissoziation in *Gasen* folgt.

E. Br.

---

42. ***J. W. Brühl* und *H. Schröder*. *Über Salzbildungen in Lösungen, insbesondere bei tautomerisierbaren Körpern (Pseudosäuren, Pseudobasen), II*** (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 1—18. 1905). — Nach den in der früheren Abhandlung (Beibl. 29, S. 486) zur Untersuchung der Kampfokarbonsäureester angewandten optischen Methode, welche drei verschiedene Modifikationen in der Anwendung der Mischungsregel von Biot und Arago darstellen, wird auch die Bildung des Natracetessigesters als ein Enolisationsvorgang festgestellt. Die hierbei zunächst gemachte Annahme, daß die Reaktion auch in alkoholischen Lösungen keine additive, sondern eine auf Wahlverwandtschaften beruhende substitutive ist, wird ebenfalls auf optischem Wege bewiesen. Damit ist der Vorgang der Salzbildung in Lösungen bei Körpern vom Typus des Acetessigesters und seiner sekundären C-Alkylderivate als Enolisationsvorgang sichergestellt und eine lange schwebende Streitfrage endgültig entschieden.

F. K.

---

43. ***J. H. van't Hoff* und *W. C. Blasdale*. *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XLIII. Der Calciumgehalt der konstanten Lösungen bei 25°*** (Berl. Ber. 1905, S. 712—714). — Bei 25° treten bei der natürlichen Salzbildung 26 verschiedene konstante Lösungen auf; es wurde der Calciumgehalt dieser Lösungen bei

Sättigung an dem betreffenden Kalksalz, mit dem die Lösungen im Gleichgewicht sind, bestimmt. Der mit den Calciumverbindungen sich beschäftigende Teil der Untersuchungen van't Hoffs ist damit fertiggestellt. G. J.

---

44. ***H. Martinsen.*** *Beiträge zur Reaktionskinetik der Nitrierung* (ZS. phys. Chem. 50, S. 385—435. 1905). — Die ausführliche Arbeit behandelt besonders eingehend die Nitrierung des Nitrobenzols in konzentrierter H_2SO_4; die Reaktionsgeschwindigkeit ist von zweiter Ordnung, sie ändert sich mit der Konzentration der H_2SO_4 und zeigt ein Maximum bei einem Mol H_2SO_4 auf ca. 0,7 Mol H_2O. Die Einführung einer Methylgruppe an Stelle eines H-Atoms vergrößert, die einer Karboxylgruppe und noch stärker die einer Nitrogruppe vermindert die Geschwindigkeit. In p-Nitranilin, also bei Anwesenheit der Amidogruppe, treten zwei neue Nitrogruppen gleichzeitig ein, wodurch Pikramid gebildet wird. Die Nitrierung von Phenol in wässeriger Lösung ist eine wenig durchsichtige, autokatalytische Reaktion, welche an die Bildung der stark katalytisch wirkenden HNO_2 gebunden zu sein scheint. Einen ebenfalls autokatalytischen Charakter zeigt die Nitrierung von p-Kresol. F. K.

---

45. ***A. W. Visser.*** *Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht in homogenen Systemen und deren Anwendung auf Enzymwirkungen* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 257—309. 1905). — 1. Es werden die Reaktionsgleichungen für umkehrbare mono- und bimolekulare (kurz auch für trimolekulare) Reaktionen mit Berücksichtigung des auftretenden Gleichgewichtes abgeleitet und an Versuchen von Schoorl (Diss. Amsterdam 1901) bestätigt gefunden.

2. Es wird die Spaltung von Saccharose (Rohrzucker) durch das Enzym Invertase und des Salizins durch das Enzym Emulsin untersucht mit Benutzung der Versuchsergebnisse von Henri (ZS. f. phys. Chem. 39, S. 194. 1901) und zahlreicher eigener Versuche, bei denen durch peinliche Sorgfalt die Fernhaltung von Mikroorganismen völlig gelang, so daß die Enzymlösungen noch nach Wochen ihre volle Wirksamkeit zeigten. Beide Reaktionen führen zu einem *Gleichgewicht* mit etwa 1 Proz.

Rohrzucker (doch wurde nicht versucht, ihn zu isolieren) bez. noch mehr Salizin. Es sind wirkliche Gleichgewichte, die nicht von der Konzentration des Enzyms abhängen, und dementsprechend bewirken die Enzyme auch teilweise eine *Rückbildung* aus den Spaltungsprodukten, doch dauert es dann Wochen, bis sich der Drehungswinkel der Polarisationsebene merklich ändert. Unaufgeklärt bleibt der Widerspruch dieser Beobachtungen mit der Tatsache, daß die Inversion des Rohrzuckers durch Salzsäure praktisch vollständig verläuft.

Von der *Kinetik* der beiden Vorgänge war schon bekannt, daß sie nicht ganz dem Massenwirkungsgesetz folgt. Der Verf. findet, daß die Berücksichtigung des Gleichgewichtes die Rechnung wenig beeinflußt und die Abweichungen nicht beseitigt. Er kommt vielmehr zu dem Ergebnis, daß die „*Intensität*“ des Enzyms von den Konzentrationen der bei der Reaktion verschwindenden und entstehenden Stoffe abhängt, und leitet das Gesetz dieser Abhängigkeit aus den Beobachtungen ab. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist das Produkt aus der Enzymintensität und der aus dem Massenwirkungsgesetz folgenden Reaktionsgeschwindigkeit. Die Intensität des Enzyms ist 1. seiner Konzentration proportional, 2. nimmt die der Invertase ab mit zunehmender Konzentration sowohl des Rohrzuckers als der Spaltungsprodukte Traubenzucker und Fruchtzucker (des sogenannten Invertzuckers), wie durch Zusatz von solchem bestätigt wird. Während der Reaktion überwiegt der Einfluß der beiden entstehenden Moleküle über den des einen verschwindenden, und die Intensität der Invertase sinkt mit der Zeit. Die Intensität des Emulsins bei der Wirkung auf Salizin wird dagegen durch Zusatz der Spaltungsprodukte erhöht und steigt daher während der Reaktion.

Temperatursteigerung um 10° verdoppelt die Geschwindigkeit der Rohrzuckerspaltung. Das Gleichgewicht verschiebt sich zwischen 0° und 25° nicht merklich, entsprechend der sehr kleinen Wärmetönung. E. Br.

---

46. **C. L. Jungius.** *Theoretische Betrachtung über Reaktionen, welche in zwei oder mehreren aufeinanderfolgenden Phasen verlaufen* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 368—375. 1904). — Für die Reaktion $2\,CO = C + CO_2$ fanden Smits und Wolff

(ZS. f. phys. Chem. 45, S. 199. 1903; Beibl. 27, S. 807) monomolekularen Verlauf und deuteten ihn damit, daß die Reaktion in den beiden Phasen verläuft:

$$\text{I.}\quad CO = C + O \qquad \text{II.}\quad O + CO = CO_2,$$

daß II. praktisch momentan verläuft und die Geschwindigkeit von I. gemessen wird. Am Beispiel dieser Reaktion zeigt nun Jungius, daß entgegen einer Bemerkung von Ostwald auch Reaktionen, die in mehreren Stufen verlaufen, umkehrbar sein, unvollständig verlaufen können. Seine Grundgedanken sind folgende:

Gleichgewichtsbedingung ist, daß für jede Phase Gleichgewicht besteht, also hier:

$$\frac{C_O}{C_{CO}} = K_1 \quad \text{und} \quad \frac{C_{CO_2}}{C_{CO} \cdot C_O} = K_2$$

(C_O Konzentration von O etc.). Da freie O-Atome nur in äußerst verschwindender Menge auftreten können, muß die zweite Reaktion so gut wie vollständig, die erste nur zu einem sehr kleinen Betrage verlaufen, also K_1 sehr klein, K_2 sehr groß sein. Durch Multiplikation beider Gleichungen erhält man

$$\frac{C_{CO_2}}{C^2_{CO}} = K_1 K_2 = K;$$

diese Gleichgewichtsbedingung für die ganze Reaktion hat selbstverständlich dieselbe Form, als verliefe der Vorgang direkt, und K kann eine mittlere Größe haben, also die Reaktion wie beobachtet umkehrbar sein.

Die Reaktionsgeschwindigkeit erhält man, wenn man sie als die Geschwindigkeit jedes der beiden Teilvorgänge ausdrückt (denn da sich keine O-Atome anhäufen, müssen beide gleich schnell verlaufen) und aus den beiden Gleichungen die kleine Größe C_O eliminiert. Das wird durchgeführt. Die so erhaltene Reaktionsgleichung ist komplizierter als die gewöhnlichen und wird nur unter gewissen Bedingungen wieder einfacher, von denen eine in unserem Beispiel verwirklicht ist. Es wird ferner ein Paradox bez. die Anfangsgeschwindigkeit aufgeklärt.

E. Br.

---

47. **A. Mittasch.** *Bemerkung zu der Arbeit von C. L. Jungius: Theoretische Betrachtung über Reaktionen, welche in zwei oder mehreren aufeinanderfolgenden Phasen verlaufen* (ZS. f. phys. Chem. 50, S. 613. 1905). — Prioritätsreklamation in bezug auf den gedanklichen Inhalt, nicht dessen mathematische Behandlung, der Arbeit von Jungius auf Grund einer früheren Abhandlung des Verf. über die chemische Dynamik des Nickelkohlenoxydes (ZS. f. phys. Chem. 40, S. 1. 1902; Beibl. 28, S. 341). F. K.

---

48. **N. Castoro.** *Zur Darstellung kolloidaler Metalle* (ZS. f. anorg. Chem. 41, S. 126—131. 1904). — Der Verf. gewinnt die Hydrosole edler Metalle mit Hilfe von Akrolein als Reduktionsmittel. Setzt man zu heißer, ganz schwach alkalisch gemachter Goldchloridlösung wenig Akrolein, so bildet sich flüssiges Goldhydrosol; die Farbe ist je nach der angewandten Goldkonzentration und den genaueren Versuchsbedingungen himmelblau, amethistfarben, violett, rosa oder purpurrot. Die Lösungen stimmen in ihren Eigenschaften mit den von Faraday, Zsigmondy und Bredig dargestellten völlig überein. Auch durch Reduktion von Goldchloridwasserstoff durch Allylalkohol, diesmal aber in saurer Lösung, gewinnt man Goldhydrosol.

Beim langem Dialysieren der flüssigen Hydrosole bilden sich in dem dazu angewandten Pergamentschlauch schwarze Flecke, deren Natur noch nicht ganz aufgeklärt ist. Die Lösungen selbst trennen sich dabei in zwei verschieden gefärbte, scharf getrennte Schichten und schließlich scheidet sich amorphes, in Wasser lösliches festes Hydrosol ab. Platinhydrosol wird mittels Akrolein in ganz ähnlicher Weise wie Goldhydrosol gewonnen. Die Darstellung der Hydrosole von Palladium, Osmium und Ruthenium, von denen die beiden letzteren bisher noch auf keine Weise hergestellt wurden, soll später ausführlich beschrieben werden. G. J.

---

49. **C. Paal und K. Amberger.** *Nachtrag zur Mitteilung über die Aktivierung des Wasserstoffs durch kolloidales Palladium* (Chem. Ber. 38, S. 2414. 1905). — Eine nachträgliche Mitteilung, daß in genannter Arbeit (Chem. Ber. 38,

S. 1406, 1905; Beibl. **29**, S. 924) die Dauer der Einwirkung des Wasserstoffs auf die kolloidales Palladium enthaltenden alkoholisch wässerigen Nitrobenzollösungen 3 Stunden betragen habe. G. J.

---

50. ***A. Smits.*** *Über die Erscheinungen, welche auftreten, wenn die Faltenpunktskurve der Löslichkeitskurve begegnet* (ZS. f. phys. Chem. **51**, S. 193—221. 1905). — Theoretisch und experimentell behandelt der Verf. die Frage nach der Löslichkeit eines festen Stoffes im Gebiet der kritischen Temperaturen; dabei ist der Fall ausgewählt, daß der weniger flüchtige der vorhandenen beiden Stoffe als feste Phase auftritt und sein Schmelzpunkt höher liegt als die kritische Temperatur des flüchtigeren, d. i. des Lösungsmittels. Die zahlreichen zur Betrachtung herangezogenen Kurven sind Projektionen des Raumdiagramms mit den Variabeln Druck, Temperatur und Zusammensetzung. Als Hauptresultat liefern diese Betrachtungen den Beweis dafür, daß wenn die Löslichkeitskurve der Faltenpunktskurve begegnet, retrograde Erstarrung eintreten muß. An dem System Silbernitrat—Wasser wird dann gezeigt, daß die Molekularvolumen-Temperaturkurve bei gesättigten Lösungen durch ein Minimum geht, die Druck-Temperaturkurve ein Maximum besitzt. Zur Prüfung dieser theoretisch gewonnenen Resultate wird experimentell das System Äther—Anthrachinon untersucht; im großen und ganzen zeigt sich Übereinstimmung mit der Theorie. Weiter verwendet dann der Verf. noch die neuen Gesichtspunkte zur Besprechung der Versuche von Walden und Centnerszwer über die Löslichkeit von Jodkali in SO_2 und derjenigen von Villard über die Vermehrung der Löslichkeit fester und flüssiger Stoffe in komprimierten Gasen. G. J.

---

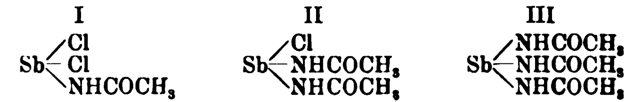
51. ***H. Cantoni und F. Zachoder.*** *Über die Löslichkeit einiger metallischer Tartrate in Wasser* (Bull. soc. chim. **33—34**, S. 747—754. 1905). — Es wird die Löslichkeit der weinsauren Salze von Calcium, Baryum, Strontium, Zink, Kupfer und Blei bei Temperaturen zwischen 2° und 85° bestimmt. Die Darstellungsweise der einzelnen Salze wird beschrieben. Die Löslichkeit des Strontiumtartrats nimmt mit

steigender Temperatur stark zu; die Kurve für Calciumtartrat liegt ähnlich. Das anhydrische Baryumtartrat ist fast unlöslich, ebenso das Bleitartrat. Kupfer- und Zinktartrat zeigen ein Löslichkeitsmaximum; es handelt sich dabei vermutlich um den Übergang der Löslichkeitskurve der hydrolysierten Salze in die der anhydrischen.

Die verschiedenen analytischen Methoden zur Bestimmung der Weinsäure werden miteinander verglichen. Die Bestimmung als weinsaures Zink nach dem Verfahren von Ley gibt die genauesten Resultate. G. J.

---

52. ***G. Bruni* und *A. Manuelli*. *Über „hydrolytische" Spaltungen bei nichtwässerigen Lösungen*** (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 554—555. 1905). — Die Verf. betrachten die der Hydrolyse analogen und völlig vergleichbaren Erscheinungen, die zu beobachten sind, wenn bestimmte Stoffe in nichtwässerigen, stark dissoziierenden und selbst bis zu gewissem Grade dissoziierten Lösungsmitteln aufgelöst werden. Acetamid und Formamid sind hierbei als Lösungsmittel besonders geeignet. Vermischt man letzteres mit dem halben Volum von geschmolzenem Antimontrichlorid, so entsteht eine klare Lösung; gießt man das Ganze in ein größeres Volum Formamid, so tritt „Amidolyse" ein, indem sich voluminöser weißer Niederschlag bildet; derselbe kann aus folgenden drei Produkten bestehen:



Die Analyse ergibt meist eine Mischung von II und III. Starkes Erhitzen der Lösungen ist bei den Versuchen wegen der reduzierenden Wirkung des Formamids zu vermeiden.

G. J.

---

53. ***F. Hoffmann* und *K. Langbeck*. *Studien über Löslichkeitsbeeinflussung*** (ZS. f. phys. Chem. **51**, S. 385—434. 1905). — Die Beobachtungen, die mit der Nernstschen Theorie der Löslichkeitsbeeinflussung nicht in Einklang zu bringen sind, haben sich mit der Zeit stark vermehrt; dies veranlaßte dann Jahn zu der Aufstellung seiner erweiterten Theorie der Lösungen, in der der gegenseitigen Beeinflussung der gelösten

Partikelchen eine wichtige Rolle zugeschrieben wird. Die Verf. wünschen nun für die Jahnschen Auffassungen experimentelle Belege zu liefern. Benzoesäure, Salizylsäure und o-Nitrobenzoesäure erfüllen die von der Theorie gemachten Voraussetzungen geringer Löslichkeit und nicht zu großer Dissoziationskonstante. Die Löslichkeit dieser drei Säuren wird durch Titration bestimmt, und zwar in reinem Wasser, in Lösungen verschiedener Elektrolyte und Nichtelektrolyte, jeweils bei 2 Temperaturen. Das Gleichgewicht wird durch mehrstündiges Schütteln im Thermostaten erreicht. Die Löslichkeit der Benzoesäure in Wasser beträgt bei 25° 0,34009 g bei 45° 0,66702 g in 100 g Lösung. Harnstoff und Thioharnstoff erhöhen die Löslichkeit; Dextrose ist bei 25° selbst noch in normaler Lösung ohne Wirkung; bei 45° macht sich eine geringe Erhöhung bemerklich. Elektrolyte verringern die Löslichkeit; am meisten Chlornatrium, dann folgen Chlorkalium, weiter Natriumnitrat und Kaliumnitrat. Die beobachteten Temperaturkoeffizienten lassen auf teilweise chemische Umsetzungen in den Lösungen schließen. Die Löslichkeit der Salizylsäure in Wasser ist bei 25° 0,22062 g, bei 35° 0,3197 g in 100 g Lösung. Dextrose veranlaßt eine leichte, bei 25° und 35° gleichgroße und mit der Konzentration linear ansteigende Löslichkeitserhöhung; Äthylalkohol erhöht stärker, Isobuthylalkohol noch stärker, dabei besitzt die Erscheinung bei den beiden letzteren einen positiven Temperaturkoeffizienten. Rohrzucker gibt mit steigender Temperatur abnehmende Erhöhung; Lävulose wirkt doppelt so stark wie Dextrose; der Temperaturkoeffizient bei Rohrzucker erklärt sich demnach durch eintretende Inversion. Elektrolyte veranlassen bei Salizylsäure zuerst eine Erhöhung der Löslichkeit; es wird ein Maximum erreicht, wobei bei noch höheren Konzentrationen ein Abfall unter den Wert bei reinem Wasser sattfindet. Auch hier ist, wie schon bei Benzoesäure beobachtet, das Anion von stärkerer Wirkung. Bei O-Nitrobenzoesäure lassen sich schwer genaue Werte erhalten. In reinem Wasser ist am wahrscheinlichsten: bei 25° 0,73156 g, bei 35° 1,0537 g in 100 g gesättigter Lösung. Dextrose bewirkt bei beiden Temperaturen eine geringe Erniedrigung, Natriumchlorid und Natriumnitrat wirken in ähnlicher Weise wie die Elektrolyte bei Salizylsäure.

Die aus der Jahnschen Theorie gefolgerten Gleichungen

für die Löslichkeiten werden zur Berechnung der vorher erwähnten experimentell bestimmten Löslichkeiten benutzt; es zeigt sich dabei, daß die experimentellen Werte mit den berechneten in großen Zügen übereinstimmen, wenn auch einzelne Abweichungen vorkommen, die sich auch durch die jedenfalls häufig auftretenden chemischen Umsetzungen zwischen den beiden gelösten Stoffen nicht erklären lassen. Zu einer ganz genauen Berechnung der Erscheinungen sind eben die Dissoziationsverhältnisse selbst bei den hier angewandten schwachen Säuren nicht mit genügender Genauigkeit bekannt. G. J.

---

54. ***A. Naumann* und *A. Rücker*. *Über Löslichkeitsbeeinflussung des Silbernitrits durch Silbernitrat*** (Chem. Ber. **38**, S. 2292—2294. 1905). — Van't Hoff prüfte die von ihm auf Grund des Massenwirkungsgesetzes abgeleitete Beeinflussung der Löslichkeit eines Salzes durch ein anderes mit einem gleichen Ion an den Messungen von Nernst über Löslichkeit von Silberacetat in Lösungen von Natriumacetat. Die Übereinstimmung ist keine allzu gute; indes geben neue Messungen der Verf. mit denselben Salzen keine besseren Werte; der Grund liegt vielleicht in der leichten Zersetzlichkeit des Silberacetats und der Schwierigkeit der analytischen Bestimmung. Die Verf. wenden sich nun Versuchen über die Beeinflussung der Löslichkeit von Silbernitrit durch Silbernitrat zu. Bei 18° lösen sich im Liter 0,02067 Mole Silbernitrit. Die bei Zusatz von Silbernitrat erhaltenen Werte stimmen, selbst wenn man berücksichtigt, daß die Dissoziation beider Salze keine vollständige ist, ebensowenig wie jene Versuche mit den Acetaten mit der Formel von van't Hoff überein; auch noch an anderen Fällen in der Literatur lassen sich die gleichen Abweichungen die mit steigendem Zusatz immer größer werden, nachweisen. Es lassen sich also demnach Abweichungen von den Forderungen der Dissoziationstheorie in diesen Fällen nicht leugnen. G. J.

---

55. ***R. Abegg* und *H. Pick*. *Über Löslichkeitsbeeinflussung des Silbernitrits durch Silbernitrat*** (Chem. Ber. **38**, S. 2571—2574. 1905). — Naumann und Rücker (vgl. voriges Referat) ziehen aus ihren Messungen über das im

Titel genannte Problem den Schluß, daß die Dissoziationstheorie nur in ganz annähernder und ungenügender Weise imstande sei, derartige Löslichkeitsbeeinflussungen wiederzugeben; sie ziehen diesen Schluß aus der beobachteten Inkonstanz des Löslichkeitsproduktes des Silbernitrits. Die Verf. zeigen, daß jene Betrachtungen die nicht gerechtfertigte Annahme völliger Dissoziation des Silbernitrits enthalten. Potentialmessungen ergeben den Dissoziationsgrad bei 25° zu 0,55, ein Wert, der auch wohl mit Leitfähigkeitsmessungen anderer Autoren im Einklang steht; legt man diesen Wert zugrunde, so zeigen gefundene Löslichkeitsbeeinflussungen gute Übereinstimmung mit der Theorie. Auch die Werte von Naumann und Rücker ergeben, falls für den Dissoziationsgrad bei 18° der wahrscheinliche Wert 0,64 genommen wird, eine gute Konstanz des Löslichkeitsproduktes. An Acetaten gefundene Abweichungen dürften sich wohl auf ähnliche Weise erklären lassen.

G. J.

---

56. ***A. Findlay* und *F. Ch. Short*.** *Verhalten von Lösungen von Propylalkohol gegen halbdurchlässige Membrane* (J. chem. Soc. 87 u. 88, S. 819—822. 1905). — Pickering beschreibt folgendes: Bringt man 57 proz. Lösung von Alkohol (offenbar Propylalkohol gemeint) in Wasser in ein poröses Gefäß und stellt dieses wieder in reines Wasser oder reinen Alkohol, so dringt das Wasser sowohl wie der Alkohol nach innen; das poröse Gefäß ist also für die einzelnen Flüssigkeiten durchlässig, nicht aber für die Mischung beider; diese muß demnach aus größeren Molekülen bestehen als die Komponenten und darauf wieder ist die Existenz des osmotischen Druckes zurückzuführen. Die Verf. wiederholen diese Versuche. Beim Eintauchen einer mit 57 proz. Propylalkohol gefüllten und mit Manometer versehenen gewöhnlichen Tonzelle in reines Wasser oder reinen Alkohol findet beidemal ein Fallen der Flüssigkeit im Manometer statt. Wird die Tonzelle mit einer Ferrocyankupfermembran versehen, so findet immer beim Eintauchen in Wasser ein dauernder Anstieg statt, beim Eintauchen in Alkohol dagegen unmittelbar ein Sinken.

Die Pickeringschen Resultate lassen sich also nicht bestätigen, weshalb die Verf. auch die daraus gezogenen Schlußfolgerungen nicht anerkennen können. Vermutlich ist das von

Pickering beim Eintauchen in Alkohol beobachtete Ansteigen ein nur vorübergehendes gewesen. G. J.

W. Crookes. *Diamanten* (Nat. 72, S. 593—599. 1905; Electrician 55, S. 819—821. 1905; Chem. News 92, S. 147—150, 159—163. 1905).

H. Copaux. *Experimentaluntersuchungen über Kobalt und Nickel* (Ann. chim. phys. 6, S. 508—576. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 755).

H. W. Bakhuis Roozeboom *und* ***A. H. W. Aten.*** *Gleichgewichte zwischen festen und flüssigen Phasen in ternären Systemen, welche pseudo-binär sind, mit Anwendung zur Erklärung anomaler Schmelz- und Lösungserscheinungen* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 449—504. 1905; vgl. auch Beibl. 28, S. 770 [unter anderem Titel]).

P. Bogdan. *Der Dissoziationszustand der Salpetersäure* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 824—826. 1905).

E. Bose. *Zur Kinetik extremer Aggregatzustände* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 742—745. 1905).

Ed. Jordis. *Über die Fragestellung bei Erforschung der Kolloide* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 285—288. 1905).

Ed. Jordis. *Zur Theorie der Kolloide* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 288—290. 1905).

P. Gaubert. *Flüssige Kristalle und kristallinische Flüssigkeiten* (Rev. gén. d. sc. 16, S. 988—993. 1905).

G. Tammann. *Über das Haften von heißem Holzkohlepulver an kalten Körpern* (Drudes Ann. 18, S. 856—859. 1905).

Elektrizitätslehre.

57. ***A. Achitsch.*** *Das Gaussische Prinzip des kleinsten Zwanges und sein Zusammenhang mit den Maxwellschen Gleichungen* (18 S. Progr. Pola 1904). — Der Verf. geht von der besonderen Form aus, die Wassmuth (Wied. Ann. 54, S. 164. 1895) dem Prinzip des kleinsten Zwanges gegeben hat. Bei der großen Geschmeidigkeit derselben ist es nicht schwierig, für die virtuelle Arbeit und die lebendige Kraft des Partikelsystems Ausdrücke zu finden, die mathematisch betrachtet wie die Maxwellschen gebaut sind. Eine physikalische Deutung wird nicht gegeben, auch nicht auf eine Analogie hingewiesen.
K. U.

---

58. ***A. Petrowski.*** *Verallgemeinerung der Formeln, welche die Potentialverteilung im inhomogenen Medium darstellen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 49—60. 1905). — Stellt eine Funktion V die Potentialverteilung zwischen zwei Flächen $f_0 = 0$ und $f_n = 0$, zwischen welchen sich Luft befindet, dar (auf $f_0 = 0$ nimmt V den konstanten Wert V_0, auf $f_n = 0$ den konstanten Wert V' an), so kann man die Potentialverteilung auch für den Fall finden, daß der Raum zwischen den Flächen von geschichteten Substanzen erfüllt ist, deren Dielektrizitätskonstanten K_1, K_2, ... K_n sind. Die Flächen $f_1 = 0$, $f_2 = 0$, ... $f_{n-1} = 0$, welche die verschiedenen Medien voneinander trennen, müssen aber hierbei Isopotentialflächen sein. Ist letztere Bedingung erfüllt und hatte das Potential bei der ursprünglichen Verteilung auf jenen Flächen die Werte $[V]_1$, $[V]_2$, ... $[V]_{n-1}$, so geht das Potential irgend eines Punktes bei der neuen Verteilung vom Werte V in den Wert V_k über. Kommt der betrachtete Punkt, nachdem der Raum durch jene Medien erfüllt ist, in die k-te Schicht zu liegen, so ist

$$V_k = V_0 - \frac{\sum\limits_{i=1}^{i=k-1} \frac{[V]_{i-1} - [V]_i}{K_i} + \frac{[V]_{k-1} - V}{K_k}}{\sum\limits_{i=1}^{i=n} \frac{[V]_{i-1} - [V]_i}{K_i}} (V_0 - V') .$$

Die Kapazität des Systems wird hierbei das

$$\frac{V_0 - V'}{\sum\limits_{i=1}^{i=n} \frac{[V]_{i-1} - [V]_i}{K_i}} \text{-fache}$$

der ursprünglichen. H. P.

---

59. ***J. Thomae.*** *Bemerkung über das elektrische Potential bei geradlinigen Elektroden* (Leipz. Ber. 57, S. 68—78. 1905). — Der Verf. geht von dem logarithmischen Potential punktförmiger Elektroden in einer leitenden Platte aus; indem er sich die Anzahl punktförmiger Elektroden auf einer Linie häufen läßt, bekommt er geradlinige Elektroden. Diese werden aber keine Niveaukurven des Potentials, sondern aus der Längeneinheit einer Elektrode tritt eine gegebene Strommenge aus. Infolgedessen ist die physikalische Bedeutung der Resultate verhältnismäßig gering.

Es ist nicht zu verwundern, daß die Resultate, wie der Verf. bemerkt, ganz anders werden, als bei J. Bennecke (Acta. ac. Leopoldinae 51, S. 253. 1887), der die Elektroden auf ein Ringgebiet abbildet und zu Niveaukurven macht, wie die gebräuchlichen experimentellen Anordnungen es verlangen. Der Vorwurf des Verf. Hrn. Bennecke gegenüber, man dürfe keine Elektrode unendlich lang wählen, scheint auch unberechtigt; die Resultate ergeben die richtigen Verhältnisse in großer Entfernung von dem (unendlich fern gedachten) einen Endpunkt der Elektrode (vgl. viele Probleme bei Maxwell, Treatise 1, § 195 ff.). Gans.

---

60. ***J. Ritter v. Geitler.*** ***Die elektromagnetischen Schwingungen*** (Wissenschaft, Heft 6, 154 S. geh. M 4,50, geb. M 5,20. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — Das vorliegende 6. Heft der „Wissenschaft“ entspricht einem längst gefühlten Bedürfnis: es gibt eine einfache, aber streng wissenschaftliche Übersicht über die Lehre von den elektromagnetischen Schwingungen. Namentlich allen, die sich in das erwähnte Gebiet einarbeiten wollen, wird das Buch sehr zu empfehlen sein; denn der Verf. hat es verstanden, aus der Fülle der vorliegenden Tatsachen das Wesentliche herauszufinden und in übersichtlicher Weise zusammenzustellen. Das war bei dem umfangreichen und spröden Stoff sicher keine leichte Aufgabe. Mit um so größerer Freude ist es deshalb zu begrüßen, daß jetzt ein Buch vorhanden ist, in dem sich der Nichtfachmann und Anfänger über die Ausdehnung und Wichtigkeit des von Hertz erschlossenen Gebietes leicht orientieren kann und dessen Lektüre auch dem Fachmann bei der getroffenen Auswahl und Anordnung des Stoffes lehrreich sein wird. W. Sch.

---

61. ***M. Seddig.*** *Versuche über den elektrostatischen Auftrieb* (Physik. ZS. 6, S. 414—415. 1905). — Der Verf. wendet sich gegen einen von Puccianti (Beibl. 29, S. 427) angegebenen Versuch, welcher zeigen soll, daß Luftbläschen, die an einem geladenen Leiter vorbei in Paraffinöl aufsteigen, infolge des Unterschieds der Dielektrizitätskonstanten nach den Stellen schwächsten Feldes getrieben werden. Wenn das Öl leitet, so würde nach Seddig dieselbe Wirkung allein durch

n Unterschied der Leitfähigkeiten hervorgerufen werden innen. In der Tat versagt der Versuch oft, da er durch e im Öl entstehenden Konvektionsströme in unregelmäßiger 'eise beeinflußt wird. Um diese möglichst aufzuheben, stellte r Verf. den Versuch mit Wechselspannung an und erhielt n eindeutig Abstoßung der Bläschen vom Leiter. (Es erheint möglich, daß die für die Wirkung des Leitfähigkeitsterschieds nötige stationäre Stromverteilung gerade bei dem hlecht leitenden Paraffin hierdurch genügend ausgeschaltet ir, um den von Puccianti erwarteten Effekt allein zu ergeben.) Bdkr.

---

62. ***V. Schaffers.*** *Neue Theorie der Influenzelektrisier-uschinen* (Ann. de la soc. scient. de Bruxelles 29, S. 1—88. 05). — Der Verf. gibt zuerst eine Theorie der Wirkungsweise r Influenzmaschine, bei welcher er einige Punkte mit berückhtigt, die früher nicht genug beachtet worden sind. Im eiten Teile seiner Arbeit berichtet er über Messungen an fluenzmaschinen mit dem Galvanometer. Er bestätigt, daß r Strom fast proportional der Drehgeschwindigkeit ist, die bweichungen von der Proportionalität werden durch Isolationsbler erklärt, die bei kleinen Geschwindigkeiten mehr ins Geicht fallen. Es wird die Abhängigkeit des Stroms von der hlagweite untersucht und in Kurven niedergelegt; ferner rd unter anderem noch die Abhängigkeit der Funkenzahl n der Drehgeschwindigkeit untersucht. Gans.

---

63. ***B. J. Palmer.*** *Einige Methoden, die Schlagweite r Wimshurstmaschine zu vergrößern* (Cambridge Proc. 13, 60—68. 1905). — Es wird eine Anzahl zum Teil schon kannter Methoden studiert, durch welche die normale Schlagite einer Influenzmaschine erhöht werden kann: 1. Durch ehen eines kleinen Funkens aus dem negativen Pol, 2. aus m positiven Pol. 3. Durch die Entladungen einer zweiten aschine; hierbei wird bemerkt, daß infolge der Wechselrkung der Funken aufeinander die Entladungen der beiden aschinen sich leicht synchronisieren lassen. 4. Durch Anhern eines Isolators an den positiven Pol. 5. Durch plötzhe Änderung der Elektrodenform: hierzu dient ein leitend machter Gummiball, der durch einen in sein Inneres ragenden

Stab eine Ausbuchtung erhalten kann. Die Wirkungen 1. und 2. werden auf Schwingungen zurückgeführt; sie treten nur auf, wenn die beiden Leydener Flaschen der Maschine leitend verbunden sind. Einen großen Einfluß scheint die Bildung von Büscheln zu haben, wie auch Versuche in verschiedenen Gasen bestätigen. Ein positives Büschel erleichtert das Durchschlagen mehr als ein negatives. K. Prz.

---

64. ***J. R. Januszkiewicz.*** *Über einige neue Erscheinungen im Entladungsfelde der Influenzmaschine* (Physik. ZS. 6, S. 531—536. 1905). — Die Funken einer Influenzmaschine können durch Berührung des +-Poles mit einem Nichtleiter oder bloße Annäherung desselben über die normale Schlagweite verlängert werden (vgl. das vorstehende Referat über B. J. Palmer und W. Voege, Physik. ZS. 6, S. 273; Beibl. 29, S. 1233). Leichte, schlechtleitende Körper bleiben am +-Pol haften, wenn der Polabstand innerhalb gewisser Grenzen bleibt, nicht aber am —-Pol. Auch an diesen kann ein leichter Nichtleiter angeheftet werden, wenn sich am +-Pol schon ein anderer solcher oder eine Spitze befindet. Steht der Funkenstrecke ein Konduktor mit Spitze gegenüber, so bewirkt, wenn sich zwischen Spitze und Funkenstrecke eine Glas- oder isolierte Metallplatte befindet, eine Verbindung des Konduktors mit dem +-Pol eine Abnahme, mit dem —-Pol eine starke Zunahme der maximalen Schlagweite. Das von einer positiven Spitze ausgehende Büschel kann durch eine andere, mit dem —-Pol oder einer großen Kapazität verbundene Spitze in einen leuchtenden Punkt verwandelt werden. K. Prz.

---

65. ***J. C. Philip und D. Haynes.*** *Die Dielektrizitätskonstanten von Phenolen und ihren Äthern in Benzol- und Metaxylollösung* (J. chem. Soc. 513, S. 998—1003. 1905). — J. C. Philip hatte früher (ZS. f. phys. Chem. 24, S. 18. 1897; Beibl. 21, S. 988) gefunden, daß sich für Mischungen von Flüssigkeiten mit kleiner Dielektrizitätskonstante (D) die Funktion $(\sqrt{D}-1)/d$ (d = Dichte) additiv verhält. Bei Lösungen mit einer Komponente von hoher Dielektrizitätskonstante (Alkohole) zeigten sich Abweichungen, die durch die Annahme erklärt wurden, daß durch die Erniedrigung der Molekulargröße dieser Komponente bei

der Verdünnung ihre Dielektrizitätskonstante geändert wird. Für verschiedene Alkohole in verdünnter Benzollösung wurden so aus der additiven Formel Grenzwerte der Dielektrizitätskonstante berechnet, die erheblich kleiner sind, als die der reinen Flüssigkeiten. Das kryoskopische Verhalten der Alkohollösungen, das eine starke Abnahme der Molekulargröße mit der Konzentration ergibt, findet sich nun bei den Phenolen wieder Daraufhin unternahmen die Verf. die dielektrische Untersuchung der Lösungen von Phenol-, o-, m-, p-Kresol in Benzol und m-Xylol. In der Tat fand sich ein den Alkoholen paralleles Verhalten. Im Gegensatz dazu zeigten die Phenyl- und Tolyl-methyl-äther von der Konzentration unabhängiges dielektrisches Vermögen, wieder entsprechend ihrem kryoskopischen Verhalten. Die Messungen wurden mit der Turnerschen Modifikation (ZS. f. phys. Chem. 35, S. 385. 1900) von Nernsts Apparat ausgeführt, gelten also alle für unendlich große elektrische Wellenlängen. Bdkr.

---

66. *A. Occhialini. Beziehung zwischen der Dielektrizitätskonstante und der Dichte der Luft* (Rend. R. Acc. dei Linc. **14**, S. 613—620. 1905). — Die Arbeit enthält die Resultate der Messung der Dielektrizitätskonstante stark komprimierter Luft und einer daran geknüpften Berechnung über die Clausius-Mossottische Formel. Die Meßmethode ist ähnlich der Gordonschen (vgl. Kohlrausch, 10. Aufl., S. 574): Von zwei Kondensatoren ist je eine Belegung mit einem Quadrantenpaar eines Elektrometers, die anderen sind zusammen mit einem Pol eines Induktors verbunden; der andere Induktorpol und die Elektrometernadel sind geerdet. Nur wenn die Kapazitäten gleich sind, bleibt die Nadel in Ruhe. Um sie gleich zu machen läßt sich die Kapazität des einen Kondensators meßbar verändern; der andere ist in eine Bombe eingeschlossen, die mit einem Luftkompressor verbunden ist. Die erreichte Gasdichte wird nach einer Methode von Magri (Beibl. **29**, S. 28) aus dem Brechungsindex bestimmt. Die Messungen erstrecken sich auf Drucke von 20 bis 180 Atm., denen Dielektrizitätskonstanten von 1,0101 bis 1,0845 entsprechen. Der Verf. glaubt eine Genauigkeit von einer Einheit in der dritten Dezimale erreicht zu haben. Der Clausius-Mossottische Ausdruck nimmt nach

des Verf. Messungen mit steigender Dichte schwach ab, die Dielektrizitätskonstante ist *kleiner* als das Quadrat des Brechungsindex, beides Resultate, die weder für Luft von Atmosphärendruck, noch für flüssige Luft zutreffen, und darum wohl noch der Bestätigung bedürfen. Bdkr.

---

67 u. 68. ***A. Broca.*** *Über die Dielektrizitätskonstante der Metalle* (C. R. **140**, S. 1677—1680. 1905). — *Über die Dielektrizitätskonstante der Metalle im Falle von Wärme- und Lichtwellen* (Ebenda **141**, S. 24—26. 1905). — Nach gemeinsam mit Turchini angestellten Versuchen (C. R. **140**, S. 1238. 1905) stimmt die Lord Rayleighsche Formel für die Abhängigkeit des Widerstandes eines geraden Drahtes von der Wechselzahl nicht mit der Theorie überein. Der Verf. glaubt, die Abweichung durch eine Dielektrizitätskonstante der Metalle erklären zu können; er findet für die Schwingungszahl 10^6 pro Sekunde eine Dielektrizitätskonstante der Ordnung 10^{11}. In der zweiten Arbeit weist er nach, daß die Hagen-Rubensschen Reflexionsversuche eine solche Dielektrizitätskonstante gerade so gut zulassen, wie jeden kleineren Wert (Planck). Auf diese Verhältnisse hat E. Cohn (Phys. ZS. **4**, S. 619. 1903; Berl. Ber. 1903, S. 538; Beibl. **28**, S. 773) bereits eingehend hingewiesen. Gans.

---

69. ***A. Geissen.*** *Über die Dielektrizitätskonstante isolierter Metallpulver und deren Verhalten im magnetischen Wechselfeld* (32 S. Diss. Straßburg 1905). — Die Dielektrizitätskonstante eines Gemisches von Paraffin mit Graphit-, Eisen- und Kupferpulver wächst mit zunehmender Konzentration erst langsam, dann außerordentlich rasch und zwar linear. Maßgebend ist vor allem das Volumen des eingebetteten Körpers, dann auch die Feinheit des Materials, die eine Vergrößerung der Dielektrizitätskonstante bewirkt. — Im magnetischen Wechselfeld nimmt der Energieverbrauch mit zunehmender Konzentration linear zu und zwar in der Reihenfolge Graphit, Cu, grobkörniges Fe, feinkörniges Fe; mit wachsender Schwingungszahl vergrößert er sich rasch. — Der Induktionsfluß durch Paraffinkerne mit Eisenpulver steigt ebenfalls mit wachsender Konzentration des Eisens linear an. W. Sch.

---

70. *A. Gockel. Über eine Abänderung der Elster- und Geitelschen Isolierhaken* (Physik. ZS. 6, S. 328—329. 1905). — Die genaue Beschreibung des offenbar sehr praktischen Isolierhakens (für Versuche zur Aktivierung von Drähten) muß im Original nachgelesen werden. Der Haken soll unter den ungünstigsten Bedingungen völlig isolieren. W. Sch.

---

71. *L. Kahlenberg. Neue Untersuchungen über die Theorie der elektrolytischen Dissoziation* (Phil. Mag. 9, S. 214—229. 1905). — In dieser, der Faraday Society vorgelegten Abhandlung gibt der Verf. eine zusammenfassende Darstellung des Materials, welches durch seine und seiner Schüler Untersuchungen, die durch andere Veröffentlichungen bekannt sind, zur Widerlegung der Arrheniusschen Dissoziationstheorie gesammelt ist. J. B.

---

72. *J. Tafel und B. Emmert. Über die Ursachen der spontanen Depression des Kathodenpotentials bei der Elektrolyse verdünnter Schwefelsäure* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 349—373. 1905). — In Tafels Untersuchung über die Polarisation bei kathodischer Wasserstoffentwickelung (Beibl. 29, S. 880) blieben noch einige Bedenken gegen die Annahme übrig, daß der durch den Anodenvorgang der Kathode zugeführte Stoff, der die „Depression" des Kathodenpotentials herbeiführt, *Platin* sei. Nunmehr wird diese Annahme durch zahlreiche Versuche bewiesen, deren Hauptergebnisse folgende sind: 1. Aus einer Pt-Anode löst sich unter den Versuchsbedingungen der früheren Arbeit Pt in chemisch nachweisbarer Menge auf. 2. Durch Zusatz von Platin zur Kathodenflüssigkeit während der Elektrolyse oder durch Baden der Kathode in Pt-haltiger Flüssigkeit ohne Elektrolyse läßt sich die Depression und ihr Verlauf in allen Einzelheiten *willkürlich* erzeugen. 3. Die *Empfindlichkeit* der einzelnen Metalle gegen das Platin ist sehr verschieden. Beim Silber genügen schon 10^{-6} mg Pt pro Quadratzentimeter Kathodenfläche, um die Depression herbeizuführen, deshalb läßt sie sich auch durch Trennung von Anoden- und Kathodenraum mit Tonzelle nicht ganz verhindern. 4. Die „*Erholung*" aus dem Depressionszustand ist wahrscheinlich dadurch zu erklären, daß das auf der Kathode niedergeschlagene Pt in diese hinein-

diffundiert und an der Oberfläche zu verdünnt wird, um die Depression zu bewirken. Aus diesem „latenten" Zustand kann es bisweilen wieder in den wirksamen gebracht werden. 5. Das Pt bewirkt die Depression *nicht* dadurch, daß es die Kathode in eine Pt-Kathode verwandelt, sondern dadurch, daß es katalytisch eine *anderweitige chemische Änderung* der Kathodenoberfläche herbeiführt, die der Kathodenvorgang wieder aufzuheben sucht. Dafür, daß diese Änderung eine Oxydation ist, sprechen Versuche, nach denen bei einigen Metallen auch Durchleiten von Sauerstoff eine wenn auch kürzer dauernde Depression herbeiführt. 6. Gegen Goldzusatz sind die Kathodenpotentiale ungleich weniger empfindlich als gegen Platinzusatz.

E. Br.

---

73. ***M. Bose** (geb. Heiberg). Zersetzungsvorgänge an der Anode bei einigen Thallium-, Wismut- und Silbersalzen* (ZS. f. anorg. Chem. 44, S. 237—266. 1905). — Es werden die anodischen Zersetzungskurven von gelöstem $TlNO_3$, Tl_2SO_4, $Bi(NO_3)_3$, $AgNO_3$, Ag_2SO_4 zwischen Platinelektroden untersucht. Alle Kurven haben Stellen, wo starker Stromanstieg mit zunehmender Spannung beginnt, sogenannte *Knickpunkte*; sie liegen unterhalb des Punktes, wo Sauerstoffentwickelung beginnt, und zeigen sich zugleich durch beginnende *Oxydabscheidung* an, die durch Farbänderungen der Anode mehr oder weniger deutlich sichtbar ist. Die aus Tl- und Bi-Lösungen abgeschiedenen Oxyde scheinen nicht metallisch zu leiten, denn bei wieder absteigender Spannung, also wenn die Anode mit Oxyd bedeckt ist, sind die Ströme schwächer als bei derselben Spannung während des Aufsteigens. Beim Silber dagegen fallen die auf- und absteigenden Kurven völlig zusammen, der Zersetzungspunkt ist genau so scharf, wie er für die kathodische Abscheidung eines Metalls zu sein pflegt.

Es wird ausführlich diskutiert, was für Oxyde sich abscheiden. Beim Tl ist es, wie die Verfasserin schon früher gezeigt hat, Tl_2O_3, doch hat die Kurve für $TlNO_3$ außer dem Punkt, wo sich Tl_2O_3 abscheidet, noch einen niedrigeren Zersetzungspunkt, bei dem sich ebenfalls sichtbar ein Oxyd abscheidet, dessen Natur nicht ermittelt werden konnte. Beim Wismut wird angenommen, daß es Bi_2O_3 sein müsse (Anm. des Ref.: Wo bleibt dann der anodische *Oxydations*vorgang?). Nur 0,1 Volt

höher entwickelt sich auffallend ozonreicher Sauerstoff. Beim Silber wird höchst wahrscheinlich das Superoxyd Ag_2O_2 abgeschieden, von dem schon bekannt war, daß es die Elektrizität gut metallisch leitet. E. Br.

---

74. ***H. v. Steinwehr.*** *Vorläufige Mitteilung über den Einfluß der Korngröße auf das elektromotorische Verhalten des Merkurosulfats* (ZS. f. Instrk. 25, S. 205—208. 1905). — Es wird sehr wahrscheinlich gemacht, daß die bis über $1/_2$ Millivolt betragenden Unterschiede, die die E.M.K. von Normalelementen je nach der Herkunft des benutzten Merkurosulfats zeigt, ganz oder großenteils von der verschiedenen Korngröße dieses Salzes herrühren. Dafür sprechen folgende Tatsachen:

1. Von zwei Sorten des Salzes erteilt dasjenige, das unter dem Mikroskop weit kleinere Kristalle zeigt, also löslicher sein muß, dem Normalelement eine um 0,5 Millivolt höhere E.M.K.

2. Der Unterschied der E.M.K. läßt sich durch Feinreiben des gröberen Salzes verkleinern. Ein vom Verf. hergestelltes; recht große Kristalle bildendes Merkurosulfat zeigt gegen das feine von Kahlbaum einen Potentialunterschied bis 0,8 Millivolt. Zerrieb er ersteres, so zeigte es gegen eine unzerriebene Probe 0,6 Millivolt. Hier konnte kein chemischer Unterschied (verschiedene Verunreinigung) vorliegen, also wahrscheinlich auch nicht zwischen den käuflichen Sorten.

3. Als Bedenken gegen die genannte Auffassung könnte man anführen, daß die feineren Kristalle von selbst in gröbere übergehen müßten. Aber auch zwischen der ursprünglichen und der zerriebenen Probe desselben Salzes war der Unterschied der E.M.K. nach einem Monat nicht kleiner geworden, so wenig wie zwischen den übrigen Sorten, und man muß daraus schließen, daß das Umkristallisieren sehr langsam erfolgt. Nicht einmal durch abwechselndes Erwärmen und Abkühlen ließ es sich mit Sicherheit feststellen. E. Br.

---

75. ***N. Hesehus.*** *Kontaktelektrizität von Legierungen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 35—37. 1905). — Wie bekannt, liegt der Schmelzpunkt mancher Legierungen tiefer als die Schmelzpunkte ihrer Komponenten. Da nun ein niedrigerer Schmelzpunkt eine geringere Festigkeit des mole-

kularen Baues anzeigt und eine größere Fähigkeit sich in Ionen zu spalten, wie vom Verf. wiederholt gezeigt worden ist, die positive Elektrisierung begünstigt, so konnte vermutet werden, daß Legierungen mit niedrigerer Schmelztemperatur dem positiven Ende der Voltaschen Spannungsreihe näher liegen würden, als dies ihrer Zusammensetzung entspricht. Diese Annahme fand der Verf. bei seinen in Gemeinschaft mit N. Georgiewski ausgeführten Versuchen in der Tat bestätigt. Die Lipowitzsche Legierung, welche bei Zusammensetzung aus denselben Metallen wie die Woodsche Legierung einen um 5° niedrigeren Schmelzpunkt hat, wurde in bezug auf letztere stets positiv. Den Metallen gegenüber, aus denen sie bestehen, zeigen beide Legierungen dasselbe Verhalten: sie sind + gegen Bi und Sn, – gegen Cd und zeigen gegenüber Pb gar keinen Spannungsunterschied. Die Legierungen $A_1 = 50\,Zn + 50\,Pb$ und $A_2 = 90\,Zn + 10\,Sb$, deren Schmelzpunkte ebenfalls niedriger liegen als es der Rechnung entspricht, werden positiv in bezug auf alle ihre Komponenten. Untersucht wurden noch die Legierungen 32 Cd + 68 Sn, Messing, 50 Al + 50 Sn u. a. Die Stelle, welche sie in der Voltaschen Reihe einnehmen, entspricht nahezu derjenigen, welche ihre Zusammensetzung erwarten läßt. H. P.

---

76. *M. Wildermann. Vorläufige Mitteilung über die durch Lichtwirkung erzeugten galvanischen Elemente* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 208—223. 1905). — Die auch der Royal Society vorgelegte Mitteilung (24. November 1904) enthält theoretische Betrachtungen über die von dem Verf. in den letzten drei Jahren aufgefundenen Ergebnisse.

I. Die bei der Belichtung entstehende Gesamt-E.M.K. setzt sich zusammen aus einer durch das Licht bei konstanter Temperatur bedingten E.M.K., die auf einer Vermehrung des chemischen Potentials und der Lösungstension der exponierten Platte beruht, und aus einer Thermo-E.M.K., welche von einer durch das Licht bewirkten Erwärmung herrührt. Beide E.M.K. sind der Lichtintensität proportional und beide liefern Ströme von der gleichen Richtung. Damit ist nach dem Verf. die Verallgemeinerung folgenden Satzes bewiesen: „Jede Art von Gleichgewicht zwischen zwei Zuständen der Materie, wenn das

stem bei konstant gehaltenem Volumen belichtet wird, verhiebt sich nach der Richtung, welche einer größeren Abrption von Licht entspricht."

II. Die Umkehrung des Stromes und andere Störungen hren nicht von Oberflächenerscheinungen oder von verschienen Dicken der lichtempfindlichen Schicht her, sondern haben ren Grund in Polarisationserscheinungen, welche sich aus m Verlauf der Induktions- und Deduktionsperioden erkennen sen. Nur bei konstanten Ketten verlaufen diese beiden rioden normal.

III. Das Gesetz für die Induktionsperiode hat die Gestalt:

$$\frac{d\pi}{dt} = c(\pi'_0 - \pi).(\pi - \pi_0 + K),$$

rin π_0 die anfängliche, π die zur Zeit t herrschende und , die maximale E.M.K. bedeutet. c und K sind Konstante. nalog wie diese Gleichung, welche auch als Fundamentalsetz der Photographie aufzufassen sein soll, lautet auch dieige, welche für den Abfall der E.M.K. nach dem Aufhören r Belichtung, also für die Deduktionsperiode gilt.

IV. Bei in bezug auf das Kation reversiblen Ketten (z. B. g-Platte im Licht, $AgNO_3$-Lösung im Licht, $AgNO_3$-Lösung ı Dunkeln, Ag-Platte im Dunkeln) besteht die Gleichung für e E.M.K.:

$$\Sigma E = 0{,}860 . T\left(\log \frac{P_l}{P_d}\right) . 10^{-4} \text{ Volt.}$$

$_d$ und P_l sind Lösungstension im Dunkeln und im Licht. ie E.M.K. ist unabhängig von der Konzentration und proortional der Lichtstärke.

V. Ketten, die in bezug auf das Anion reversibel sind . B. Ag–AgBr-Platte im Licht, KBr-Lösung im Licht, KBrösung im Dunkeln, Ag–AgBr-Platte im Dunkeln) gehorchen nem ganz analogen Gesetze.

VI. Die Theorie der thermogalvanischen Ketten zeigt, ß deren E.M.K. proportional dem Temperaturunterschied rischen den zwei Berührungsstellen von Platte mit Lösung ist id daß die Lösungstension der Elektroden einem Gesetze lgt, das dem Clausiusschen Verdampfungsgesetz analog ist.

VII. Die im Dunkeln auftretende E.M.K. rührt von dem verschieden starken Adhärieren von Gasen an den Elektroden, also von der Bildung einer Gasbatterie her.

VIII. Das chemische Gleichgewicht in heterogenen Systemen unter dem Einfluß des Lichtes unterliegt nach Ablauf der Induktionsperiode denselben Gesetzen wie im Dunkeln. Nur der Wert der Gleichgewichtskonstanten verschiebt sich.

IX. Die Induktion und Deduktion entsprechen der Form und dem Inhalt nach der allgemeinen Gleichung, die der Verf. für die Geschwindigkeit irgend einer molekularen oder physikalischen Reaktion experimentell festgestellt hat.

X. Die Geschwindigkeit der chemischen Reaktion in heterogenen Systemen folgt im belichteten und unbelichteten Zustande denselben Gesetzen.

XI. Das Gesetz für den Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeitskonstanten K der chemischen Reaktion, Lichtintensität und Temperatur muß die Form

$$R\,T \ln K = c\,.\,J$$

haben, wobei c eine Konstante und J die Lichtstärke bedeutet.

H. Kffn.

P. Langevin. *Neue Untersuchungen über den Mechanismus des elektrischen Stromes. Ionen und Elektronen* (Éclair. électr. **45**, S. 361—366; 401—410. 1905).

E. Warburg. *Bemerkungen über die chemische Wirkung der stillen Entladung* (Ber. d. D. Physik. Ges. **3**, S. 291—292. 1905).

J. H. Süss. *Leitfähigkeitsmessungen an organischen Säuren* (S.-A. aus Wien. Ber. **114**, S. 1—12. 1905).

J. W. Walker und Fr. M. G. Johnson. *Die elektrischen Leitfähigkeiten einiger Salzlösungen in Acetamid* (Proc. chem. Soc. **21**, S. 233. 1905).

P. Carré. *Über die molekulare Leitfähigkeit der phosphorigen Äther* (C. R. **141**, S. 764—766. 1905).

J. H. Goodwin. *Elektrolytisches Calcium* (J. Amer. chem. soc. **27**, S. 1403—1415. 1905).

R. Threlfall. *Über einige Probleme der Elektro- und Elektrothermochemie* (Electrician **56**, S. 277—279, 308—311. 1905).

A. Coehn und W. Barratt. *Über Galvanotaxis vom Standpunkte der physikalischen Chemie* (S.-A. ZS. f. allgem. Physiol. **5**. 9 S. Jena 1905).

Radioaktivität.

77. *T. Godlewski. Einige radioaktive Eigenschaften des Urans* (Krak. Anz. 1905, S. 289—304. 1905; Phil. Mag. **10**, S. 45—60. 1905; Naturw. Rundschau **20**, S. 453—455. 1905). — Wie Meyer und v. Schweidler festgestellt haben, zeigt aus heißem Wasser umkristallisiertes und in Form von Platten erhaltenes Urannitrat ein eigentümliches radioaktives Verhalten, zu dessen Aufklärung der Verf. seine Untersuchungen unternommen hat. Eine Urannitratlösung wurde mit Äther ausgeschüttelt, die wässerige Lösung konzentriert und zur Kristallisation gebracht, die Mutterlauge von den Kristallen entfernt und so lange eingedampft, bis sie nach dem Erkalten zu einer trockenen Platte erstarrte. Alsdann wurde die β-Aktivität der einzelnen Fraktionen gemessen. Die Aktivität der im Äther gelösten Fraktion, die frei von UrX ist, ist anfänglich sehr gering und steigt, der Theorie entsprechend, allmählich an, bis sie in normaler Weise in 22 Tagen die Hälfte ihres endgültigen Wertes erreicht hat. Die aus der wässerigen Lösung erhaltene erste Kristallisation verliert ihre Aktivität in ungefähr einem Tage bis auf die Hälfte, wird aber dann wieder aktiver und zwar annähernd so, wie die aus dem Äther entnommene Fraktion. Die aus der Mutterlauge erhaltene zweite Kristallisation zeigt anfänglich ein sehr rasches Abnehmen der Aktivität, welche aber nach wenigen Tagen ebenfalls wieder um ein Geringes ansteigt und dann nahezu konstant bleibt. Diese Erscheinungen erklären sich sehr einfach durch die Tatsache, daß *UrX sehr leicht in Wasser löslich ist*; schon durch wiederholtes fraktioniertes Umkristallisieren kann man Uran von UrX befreien. Die erste Kristallisation besteht zur Hauptsache aus Ur neben wenig UrX; das letztere bedingt den anfänglichen Abfall, das erstere das nachherige Steigen der Aktivität. Die zweite Kristallisation enthält die Hauptmenge des UrX. — Läßt man aus gesättigten Urannitratlösungen das Salz in Form einer einzigen Platte auskristallisieren, so ist die obere Seite der Platte bedeutend aktiver als die untere, deswegen nur, weil sich auf der oberen

Seite die an UrX reiche Mutterlauge ansammelt. Die Richtigkeit dieser Deutung zeigt sich auch daran, daß die Aktivität einer Lösung zunächst konstant bleibt und erst im Augenblick des Beginns der Kristallisation ansteigt, und zwar so lange, bis die Kristallisation beendet ist. Wird während der Kristallisation gerührt, so ist eine Änderung der Aktivität nicht zu beobachten.

Der steile Abfall der Aktivität, welcher sich bei den mit Äther behandelten und durch Kristallisation gewonnenen Präparaten am Anfang zeigt, tritt nicht auf, wenn gerührt wird. Wie sich ergeben hat, sind Diffusionserscheinungen hieran schuld. Das in den Mutterlaugen sich ansammelnde UrX diffundiert allmählich wieder in die Kristallplatte hinein und bewirkt so ein rascheres Abfallen der Aktivität. Die Ursache der Diffusion ist wohl darin zu sehen, daß sich eine feste Lösung von UrX in Ur zu bilden vermag. H. Kffn.

---

78. ***H. Becquerel.*** *Einige Experimente über die Aktivierung durch Uranium* (C. R. 151, S. 87—90. 1905). — Der Verf. hatte früher gefunden, daß Baryum aktiviert werden konnte, wenn es als Sulfat aus einer Uransalzlösung niedergeschlagen wurde. Die Aktivität klang, wie das Crookessche Uran X, in 20—24 Tagen auf die Hälfte des Wertes ab. — In ähnlicher Weise konnte aus destilliertem Wasser, das mit Radiumemanation aktiviert war, nach Zusatz einer Baryumchloridlösung ein aktiver Niederschlag gewonnen werden, dessen Aktivität anfangs langsamer, später mit der Zeitkonstante der „Radiumemanation“ (gemeint ist hier wohl Radium C Rutherfords, Ref.) in ca. 30 Min. auf die Hälfte fiel. — Beide Phänomene beeinflussen einander nicht, wie ein Experiment mit einem durch Uran und durch Radiumemanation aktivierten Baryumpräparat bewies. Doch zeigte in diesem, wie in dem gleichzeitig gemachten Kontrollversuch mit Baryum allein, der aktive Uranbestandteil aus bisher nicht erkannten Gründen ein wesentlich schnelleres Abklingen der Aktivität, obwohl in einem anderen Falle selbst nach Erhitzen auf Weißglut die Abfallkonstante keine wesentliche Änderung zeigte. Andere Experimente mit Ruß, der in einer kochenden Uranchloridlösung aktiviert und dann im Sauerstoffstrom verbrannt worden war, deuten durch das an-

ngliche Anwachsen der relativ hohen Aktivität des uranhaltigen erbrennungsrückstandes darauf hin, daß hier ein Bestandteil ele tausendmal so aktiv als Uranoxyd vorhanden ist.

W. Sch.

---

79. ***W. Marckwald.*** *Über Aktinium und Emanium* (Chem. Ber. 38, S. 2264—2265. 1905). — 40 g aus Radiumutterlaugen gewonnene Edelerden, die beträchtlich emanierten, urden in Chloride übergeführt und aus der Lösung der letzeren s Thor in der Menge von 0,7 g abgeschieden. Das Thor manierte sehr stark und zeigte die charakteristischen Eigenhaften des Aktiniums. Die von Thor befreite Lösung lieferte n Ceroxyd und ein Didym-Lanthanoxydgemenge, welche erbliches Emanationsvermögen nicht mehr zeigten. Nach Abuf mehrerer Monate hatten sich diese Verhältnisse verschoben. as Ceroxyd wies zwar keine Änderungen auf, das Thor jedoch tte seine Radioaktivität eingebüßt und das Didym-Lanthanydgemenge war jetzt im Besitze eines Emanationsvermögens. iese Tatsachen sind so zu erklären, daß aus dem Lanthan n radioaktiver Stoff entsteht, dessen Zersetzungsprodukt ein weiter, in seinen chemischen Reaktionen dem Thor nahehender Stoff ist. Letzterer zerfällt weiter unter starker Emanation. Daß die aus dem Didym-Lanthanoxydgemenge ich bildende emanierende Substanz die chemischen Eigenchaften des Thors teilt, kann durch den direkten Versuch beriesen werden. Das *Aktinium*, der Begleiter des Thors, und las *Emanium*, der Begleiter des Lanthans, *sind also nicht identisch, sondern stehen in einem genetischen Zusammenhang.* Das Emanium erzeugt das Aktinium. Der Name Emanium ist nach dieser Auffassung nicht glücklich gewählt, da dieser Stoff gar nicht emaniert. Passender wäre es gewesen, das Aktinium nach seinem Emanationsvermögen zu benennen.

H. Kffn.

---

80. ***A. Debierne.*** *Über die vom Aktinium erzeugten Gase* (C. R. 141, S. 383—385. 1905). — Die seit einer Reihe von Monaten durchgeführten zahlreichen Untersuchungen beweisen, daß die festen und die gelösten Salze des Aktiniums ebenso gut wie die des Radiums Helium erzeugen. Die Versuchanordnung war im wesentlichen dieselbe wie bei den Untersuchungen von Ramsay und Soddy; der in den erhaltenen Gasen

befindliche Sauerstoff wurde durch erhitztes Kupfer absorbiert; die Entfernung des Wasserstoffs geschah mit Hilfe von erhitztem Kupferoxyd und von Phosphorsäureanhydrid, von welchen beiden das erstere auch die Kohlenstoffverbindungen in Kohlendioxyd, das durch Kalilauge absorbiert wurde, verwandelt; der Stickstoff wurde durch reines Lithium herausgeschafft. Die so gereinigten Gase wurden in mit Platinelektroden versehene Kapillarröhrchen von ungefähr 2 cmm Inhalt übergeführt und spektroskopisch geprüft. Zunächst wurden die Versuche von Ramsay und Soddy mit einer etwa 1 dg Radiumbromid enthaltenden Lösung wiederholt; die Röhren gaben ein so intensives Heliumspektrum, daß die meisten Linien gemessen und sehr gut photographiert werden konnten. Nebenbei waren die Linien des Argons sichtbar; das Argon rührte aber wahrscheinlich nur von einer im Apparat verbliebenen Spur Luft her, denn bei den späteren, mit derselben stets vor Luft geschützten Lösung in Intervallen von 6 Mon. gemachten Versuchen trat wohl das Spektrum des Heliums wieder mit der gleichen Intensität auf, das des Argons wurde aber weniger und weniger deutlich. Zu den Untersuchungen über das Aktinium kam entweder eine Lösung des Chlorids oder das bei 200° getrocknete Fluorid zur Verwendung. Die Lösung entwickelte Wasserstoff und Sauerstoff und zwar in Mengen, die mit den von gleich starkem Radium gelieferten vergleichbar sind. Um sicher zu sein, daß kein Radium zugegen war, wurde die Lösung zuvor mit Chlorbaryum versetzt und zur Entfernung von Radium das Baryum wieder ausgefällt. Die Bildung von Helium war deutlich konstatierbar, auch bei Benutzung des trockenen Fluorids. Zur Kontrolle wurden auch die bei der gewöhnlichen Elektrolyse des Wassers entstehenden Gase geprüft, aber niemals konnte Helium gefunden werden. Die Mengen des aus Aktinium und des aus Radium von gleicher Aktivität sich bildenden Heliums sind von der gleichen Größenordnung. — Das Aktinium entwickelt außer seiner eigentlichen Emanation noch eine sehr kleine Menge Radiumemanation, welche aber viel zu gering ist, um die konstatierte Menge Helium zu erzeugen. Die Photographie des Spektrums wies Linien auf, die bis jetzt noch nicht zu indentifizieren waren. H. Kffn.

---

81. *F. Giesel. Über Emanium* (Chem. Ber. 38, S. 775 8. 1905). — Die Mitteilung schließt sich an die früheren rsuchungen des Verf. an (vgl. Beibl. 29, S. 575). Zunächst hinsichtlich der dort erwähnten drei Linien, die im Phosszenzlicht des Gieselschen Emaniumpräparates auftreten, estellt, daß sie nicht dem Emanium, sondern dem Didym mmen. Ferner wird auf die Eigenschaft des Bariumtes hingewiesen, beim Mitreißen der Edelerden das Ema- zu bevorzugen. Endlich schlägt der Verf. nach Analogie von Rutherford beim Thor eingeführten Bezeichnung vor, lurch Ammoniak vom Emanium trennbaren aktiven Subzen als Emanium X oder abgekürzt „EX" zu bezeichnen. Verf. hat gefunden, daß ähnlich wie beim Thor Neungen in Emaniumpräparaten stattfinden, und daß die ak- Wirkungen des Emaniums im wesentlichen auf EX ckzuführen sind. Über die Fällung von EX werden noch e Mitteilungen gemacht. Von der im früheren Bericht hnten Schwefelwasserstoff-Fällung wird schließlich noch hnt, daß sie nach zwei Monaten die intensive β-Strahlung verloren hat und nur noch α-Strahlen aussendet, sich also n wie das Gieselsche Polonium verhält. W. K.

---

82. *F. Giesel. Über die „Thor-Aktivität" des Monazits* m. Ber. 38, S. 2334—2336. 1905). — Aus 1 kg einer aus azit-Cerlaugen erhaltenen und von Thor fast völlig freien, tlichen Barymsulfat-Fällung wurden durch Überführen in oride und Fällen mit Ammoniak verschiedene Fraktionen gestellt, die in Oxalate verwandelt und zum Teil noch weiter andelt wurden. Der Verf. gewann so 0,1 g Oxalat, die das or enthielten, ferner 0,03 g Oxalat als lanthanreichsten Teil l schließlich 0,65 g Cer-Fällung. Sämtliche Präparate ersen sich als etwa zehnmal aktiver als Thoriumhydroxyd; e bemerkenswerte Verschiebung der Aktivität durch die mischen Trennungen war also nicht erzielt worden. Elster l Geitel haben die Abklingungskonstanten der Induktion für Präparate bestimmt und die Aktivität als die des Thors annt. Die physikalischen Eigenschaften gleichen ganz dem n Elster und Geitel aus Baden-Badener Schlamm gewonnenen äparat. Die Versuche beweisen, das *Thoraktivität* des

Monazits *nicht dem Thor* selbst zuzuschreiben ist und daß sie in fast thorfreien Stoffen höhere Werte erreichen kann.

Zu einer früheren Mitteilung (vgl. vorstehendes Referat) wird nachgetragen, daß aus emaniumhaltigen Cer-Erden das Lanthansalz emaniumfrei, also inaktiv erhalten wird, wenn man das Magnesiumdoppelnitrat wiederholt umkristallisiert. Emanium-X kann durch künstliche Baryumsulfat-Fällung aus neutraler Chloridlösung der Edelerden vollständig ausgefällt werden.

H. Kffn.

---

83. ***F. Giesel.*** ***Über einen einfachen Nachweis von Helium aus Radiumbromid*** (Chem. Ber. 38, S. 2299—2300. 1905; Chem. News 92, S. 97. 1905). — Zwei Geisslersche Röhren mit Aluminumelektroden wurden unter *Vermeidung von Wasser* direkt mit je 50 mg wasserfreiem Radiumbromid beschickt und möglichst vollkommen evakuiert, einmal um die Entstehung von Knallgas überhaupt zu verhindern und zweitens um zu erfahren, ob die Gegenwart von Wasser für die Bildung von Emanation und Helium von Bedeutung ist.

Die eine Röhre faßte ca. 5 ccm und enthielt in einem seitlichen Ansatz das entwässerte, aber nicht geschmolzen gewesene Salz. Die zweite Röhre faßte ca. 15 ccm; das Radiumsalz war an einen Platindraht angeschmolzen. In der ersten Röhre trat nach 2 Mon. die Heliumlinie D_3, $\lambda = 587,6$ auf; nach einem halben Jahr kamen hinzu $\lambda = 502$ und sehr schwach 495, 470, 446. Bei der zweiten Röhre war bis jetzt nur die D_3-Linie sichtbar. Die Röhren können beliebig lange mit Induktionsstrom betrieben werden, ohne daß ein Nachlassen des Heliumspektrums bemerkbar wird. Der Gasraum der Röhren ist bedeutend weniger aktiv als das Knallgas aus Radiumlösungen; anscheinend wird die Emanation von dem entwässerten Salze stark zurückgehalten. H. Kffn.

---

84. ***J. E. Burbank.*** ***Induzierte Thoriumaktivität in Göttingen*** (Physik. ZS. 6, S. 436—438. 1905). — In den Abklingungskurven von Drähten, die in Atmosphärenluft durch Ladung auf hohes negatives Potential (6000 Volt) aktiviert waren, machte sich mit wachsender Expositionszeit die induzierte Thoraktivität immer mehr geltend. W. Sch.

---

85. ***R. J. Strutt.*** *Notiz zu der Arbeit „Über radioaktive Mineralien"* (Proc. Roy. Soc. **76** (A), S. 312. 1905). — Die vom Verf. bereits betonte Tatsache, daß sämtliche Thormineralien Uran und Radium enthalten, wird an 16 weiteren Mineralien nachgewiesen. W. Sch.

---

86. ***R. Nasini, F. Anderlini*** *und* ***M. G. Levi.*** *Über die Radioaktivität der borsäurehaltigen Soffionen in Toskana und die in ihnen enthaltene Menge Emanation* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, S. 70—76. 1905). — In dieser vorläufigen Mitteilung wird mitgeteilt, daß der Emanationsgehalt der untersuchten 100 Gasquellen wie 1:40 variiert. Ein Zusammenhang mit chemischen und physikalischen Verhältnissen ist nicht nachzuweisen. Es wird nach den von Ramsay angegebenen Zahlen berechnet, daß das Gas einer Soffione in Larderello, die ziemlich stark aktiv ist, im Kubikmeter $1{,}5 \times 10^{-5}$ Kubikmillimeter Emanation enthält. — Eine Anreicherung der Emanation gelang durch teilweise Beseitigung der übrigen Gase auf chemischem Wege. W. Sch.

---

87. ***C. Engler*** *und* ***H. Sieveking.*** *Neuer Apparat zur Bestimmung der Radioaktivität von Thermalquellen* (Arch. de Genève **20**, S. 159—168. 1905; Physik. ZS. **6**, S. 700—703. 1905). — In einer Blechflasche von 22 cm Durchmesser und 26 cm Höhe wird 0,25—2 Liter Quellwasser eingefüllt. Durch Schütteln wird diesem der größte Teil seiner Emanation entzogen. Dann wird der das Gefäß schließende Kautschukstopfen entfernt und an seiner Stelle ein Blattelektroskop aufgesetzt, das mit einem in das Innere der Blechflasche hineinragenden Zerstreuungskörper in fester Verbindung steht.

Der Apparat eignet sich wegen seiner Handlichkeit vor allem auf Reisen zur Feststellung der Radiumemanation von Quellen. Freilich werden genauere Werte über den Anstieg und Abfall der Leitfähigkeit des untersuchten Luftquantums kaum erzielt werden können, da dieses mit der Außenluft durch einen schmalen Luftschlitz, der zur Isolation des Zerstreuungskörpers dient, in Verbindung steht. W. Sch.

---

88. **M. Padoa.** *Beobachtungen über die angebliche Radioaktivität von Wasserstoffsuperoxyd* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 14, S. 43—44. 1905). — In Übereinstimmung mit Precht und Otsuki (Drudes Ann. 16, S. 890. 1905) kommt der Verf. zu dem Resultat, daß die strahlungsähnlichen Eigenschaften des Wasserstoffsuperoxyds auf einer Bildung und Diffusion photographisch wirksamer Dämpfe beruhen.

W. Sch.

---

89. **W. Ramsay.** *Zersetzung des Wassers durch Radium* (Meddelanden fran K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut, I, S. 1—3. 1905). — Die bei der Zersetzung des Wassers durch Radiumbromid entstehenden Gase enthalten mehr Wasserstoff und weniger Sauerstoff als der Zusammensetzung des Wassers entspricht. Von den verschiedenen Erklärungen hierfür lassen sich mehrere durch Versuche als unrichtig zurückweisen. Die erste Erklärung nimmt an, daß Radiumbromid ebenso wie das Wasser eine Elektrolyse erleide; dabei müßte freies Brom entstehen; die zweite nimmt an, daß ein Teil des Sauerstoffs als Ozon in Freiheit gesetzt werde. Beide Annahmen sind unhaltbar, da Jodkalium-Stärke-Lösung nicht gebläut wird. Zwei weitere Deutungen, entweder daß Wasserstoffperoxyd oder daß Radiumbromat sich bilde, können ebenfalls widerlegt werden. Einer fünften Erklärung, die voraussetzt, daß eines der Desintegrationsprodukte des Radiums der Wasserstoff sei, wird durch Versuche des Verf. widersprochen. 17 mg Radiumbromid lieferten zwar am Anfang etwas Wasserstoff, aber nach wochenlangem Stehen nicht mehr. Eine sechste konnte experimentell nicht geprüft werden, nämlich die, daß das Brom so verändert würde, daß das Atomgewicht wachse und daß dann eine kleinere Menge Radium ihm genüge, und infolgedessen Radium frei werde und durch Umsetzung mit Wasser Wasserstoff liefere. So viel war aber nachweisbar, daß Jod nicht entsteht und die Lösung nicht alkalisch wird. Eine letzte und siebente Ursache für das Defizit im Sauerstoffgehalt könnte in der Gegenwart von Verunreinigungen, etwa von Fett (an den Hähnen) oder von Staub, zu zu suchen sein, deshalb wurde auf die Fernhaltung solcher besonders gesehen. Auch das Quecksilber könnte eine Rolle spielen; in der Tat ergab sich, daß mit trockenem Sauerstoff

gemischte Emanation Quecksilber oxydiert. Weitere Versuche, bei welchen durch Kälte die in den Gasen enthaltene Emanation kondensiert und jeder oxydierbare Körper fern gehalten wurde, zeigten, daß die Gase *ohne Rückstand* explodierten. Bei Abwesenheit oxydierbarer Körper zersetzt die Emanation Wasser ganz in Wasserstoff und Sauerstoff; der Betrag der Zersetzung ist schwer zu messen, da auch umgekehrt Emanation plus Wasserstoff und Sauerstoff Wasser liefert. — Nur die α-Strahlen und nicht die β-Strahlen bewirken die Zersetzung des Wassers.

H. Kffn.

---

90. ***G. Pellini* und *M. Vaccari*. *Chemische Wirkungen des Radiums*** (Gaz. chim. 35, S. 57—64. 1905 [2]). — Das zu diesen Versuchen dienende Bromradium war in der Weise von Glas- und Aluminiumwänden umhüllt, daß die Wirkung der α- vollständig und die der β-Strahlen teilweise ausgeschlossen war. Die Verf. beobachteten, daß das äußere Glasgefäß, in dem die radioaktive Substanz eingeschlossen war, nach drei Monaten stark violett gefärbt war und daß diese Färbung einige Wochen andauerte. Sie glauben, daß diese Wirkung, die derjenigen der Kathoden- und Röntgenstrahlen ähnlich ist, den γ-Strahlen zugeschrieben werden muß, ohne jedoch die Mitwirkung von sekundären Radiationen ausschließen zu können. Eine farblose HJ-Lösung, die vor der Lichtwirkung vollständig geschützt wurde, färbte sich infolge des durch die Einwirkung des Radiums freigewordenen Jods etwas intensiver als eine ähnliche HJ-Lösung, die unter denselben Umständen den Radiumstrahlen nicht unterworfen wurde.

Auch Lösungen von Propyl- und Isopropyljodür in Chloroform wurden von den Radiumstrahlen langsam zersetzt. Auf die aktinometrischen Lösungen von Niepce de St. Victor (Uranylnitrat + Oxalsäure) und von Roussin (Natriumnitroprussiat + Ferrichlorid) übte dagegen das Bromradium keine Wirkung aus. Und das gleiche negative Resultat wurde ebenfalls bei den Versuchen über die Chlor-Wasserstoffmischung gefunden. Die Verf. gelangen zu der Schlußfolgerung, daß nicht jede Reaktion, die durch die Lichtstrahlen hervorgerufen wird, vom Radium erzeugt werden kann — daß aber wahrscheinlich das Radium dieselbe chemische Wirkung wie die stark ultravioletten und Röntgenstrahlen ausübt. Es wird

auch betont, daß das Radium allgemeiner die Oxydationsprozesse zu beschleunigen scheint. A. Chilesotti.

G. Kučera. Über die von den sekundären β- und γ-Strahlen des Radiums in verschiedenen Gasen hervorgebrachte Ionisation (Drudes Ann. 18, S. 974—990. 1905).

Kosmische Physik.

91. *W. Meinecke. Ringförmige Gleichgewichtsfiguren rotierender Flüssigkeitsmassen bei Anziehung durch einen Zentralkörper* (34 S. Diss. Halle 1905). — Unter der Voraussetzung, daß der Ring von einer Rotationsfläche begrenzt wird, während die Flüssigkeit der Anziehungskraft der Ringmasse selbst, der eines Rotationsellipsoides im Zentrum, und der Zentrifugalkraft unterworfen ist, wird die Theorie entwickelt. Angewandt auf das System des Saturn zeigt sich, daß dessen starke Abplattung von bedeutendem Einfluß auf die Form des Querschnittes des Ringsystems ist. Da die Dichte des Ringes unbekannt ist, und darüber nur Annahmen gemacht werden können, so sind die Ergebnisse nicht genau. Die Voraussetzungen, von denen die Analysis ausgeht, umfassen nicht die wahren Verhältnisse für den Saturnring. Die gefundene starke Abweichung vom elliptischen Querschnitt deutet darauf hin, daß der Ring in Teile zerfallen mußte, wenn auch die heutige Analysis die Darstellung instabiler Vorgänge nicht erlaubt. Riem.

---

92. *S. Guggenheimer. Über die Anwendung der Theorie der universellen Schwingungen auf das Gleichgewichtsproblem des Saturns und seiner Ringe* (Physik. ZS. 6, S. 206. 1905). — Aus der Theorie von Korn folgert der Verf. durch Rechnung, daß eine pulsierende Kugel und ein sie umgebender in der Richtung seiner Peripherie pulsierender Ring von relativ großem Radius in einem inkompressiblen Medium bewegende Kräfte aufeinander ausüben, sobald das System die einzig mögliche Gleichgewichtslage: Kugel- und Ringmittelpunkt zusammenfallend, nicht inne hat. In Übertragung auf das System Saturn und seine Ringe kann so das Gleichgewicht dieses Systems

erklärt werden ohne eine Rotation der Ringe um den Planeten annehmen zu müssen. Auch mit der Cassinischen Hypothese soll der vorgetragene Gedanke nicht unvereinbar sein. Ausführlichere Mitteilung wird an anderer Stelle noch erfolgen.

K. U.

---

93. ***J. M. Schaeberle.*** *Über den Nachweis der Existenz von Strömungen ponderabler Materie von der Sonne aus innerhalb des Sonnensystems* (Astr. Nachr. **169**, S. 131—134. 1905). — Die Annahme, daß gewisse terrestrische Erscheinungen, wie Nordlicht und magnetische Störungen, eintreten, wenn die Erde durch Ströme von Materie, die von der Sonne ausgehen, hindurchläuft, wird meist abgewiesen durch den Hinweis auf das Fehlen einer Periodizität in diesen Ereignissen. Demgegenüber zeigt der Verf., daß eine solche Periodizität gar nicht zu erwarten ist, wenn man nicht annimmt, daß die Anfangsgeschwindigkeit von der Sonne aus bei all diesen Strömen die gleiche ist. Er berechnet dazu eine Tabelle mit dem Argument V_0 = Anfangsgeschwindigkeit in engl. Meilen in der Sekunde, und findet für T_1, Zeit in Tagen bis der Strom die Erdbahn erreicht, für r, Distanz in Erdbahnradien, bis zu der die Teilchen ausgeströmt werden, für V_1, Geschwindigkeit beim Passieren der Erdbahn, und für T_2, Intervall in Tagen, in dem der Strom durch die Erdbahn nach außen tritt, und zurückkehrend sie wieder schneidet:

V_0	T_1	r	V_1	T_2
376,76	64,6	1,0	0,0	—
381,56	33,2	2,0	18,8	332
381,78	29,7	4,0	22,4	1003
381,93	28,8	6,0	23,6	1869
382,00	27,4	∞	25,9	∞

Während also die Geschwindigkeit, mit der die Partikeln die Erdbahn durchschneiden, V_1 von 0 bis 26 Meilen wächst, nimmt die Anfangsgeschwindigkeit nur um $^1/_{10}$ Proz. zu. Bei Anfangsgeschwindigkeiten von 382 Meilen und darüber verstreut sich die Materie im Unendlichen; bei geringeren Geschwindigkeiten wird nach einem Zeitraum von 27 bis 65 Tagen die Wirkung auf der Erde spürbar werden. Tritt der Strom mit einer gewissen Neigung gegen die Senkrechte aus, so wird die Erscheinung wesentlich komplizierter. Wendet man dies auf Kometen an, und bezeichnet man mit V die radiale Kompo-

nente des Stromes, mit v die der Geschwindigkeit des Kometen in seiner Bahn, so hat man vor und nach dem Perihel $V+v$ und $V-v$ als relative Geschwindigkeiten. Daher lassen sich auch Helligkeitsschwankungen erklären, und die Abweichungen von dem Gesetz der Helligkeitsabnahme als Funktion der Entfernungen von Sonne und Erde. Riem.

---

94. ***W. E. Wilson.*** *Die Entwickelung des Spektrums eines Sternes von seiner Entstehung aus einem Nebel an* (Proc. Roy. Soc. (A) 76, S. 374—380. 1905). — Die Spektren verschiedener gasförmiger Weltkörper, die sich auf derselben oder fast derselben Temperatur befinden, können sehr verschieden sein je nach der Art und Weise, wie die einzelnen Gase vorkommen und verteilt sind; sehr verschieden heiße Sterne können aber auch wiederum fast dasselbe Spektrum aussenden. Auf Grund zahlreicher Beispiele von Spektren, die teils von der Sonne, teils von Experimenten im Laboratorium stammen, kommt der Verf. zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Wenn die Temperatur eines Sternes so hoch ist, daß die Gase, genügende Dichte vorausgesetzt, alle ihre Linien bis zum äußersten Violett auszusenden vermögen, dann würde ein Anwachsen der Temperatur nur eine geringe Änderung in ihrem Spektrum verursachen.

2. Unterschiede im Druck irgend eines Gases auf zwei Sternen von derselben Temperatur können von großem Einfluß darauf sein, welche Linien im Spektrum zu sehen sind.

3. Sterne, deren Temperaturen ein wenig über oder unter dem kritischen Punkte liegen, bei welchem sich die Wolken der Photosphäre bilden, werden große Unterschiede in ihren Spektren aufweisen.

4. Aus obigen Gründen dürfte es unmöglich sein, die Sterne nach ihrer Temperatur allein zu klassifizieren. v. A.

---

95. ***T. E. Fowle jr.*** *Die Differenz zwischen Messungen der Sonnenstrahlung mittels des Aktinometers und des Spektralbolometers* (Smithsonian Miscellaneous Collections 47, S. 399 ff. 1905). — Der Verf. zeigt, daß man nach Anbringung einer Korrektion die für Washington ungefähr + 14 Proz. beträgt, allein mit Hilfe des Aktinometers imstande ist, die Strahlung

der Sonne außerhalb der Atmosphäre mit derselben Genauigkeit zu bestimmen, die man mit dem Spektralbolometer erreichen kann. Schfr.

---

96. ***W. H. Julius.*** *Totale Sonnenfinsternis vom 18. Mai 1901. Berichte von der holländischen Expedition nach Karang Sago, Sumatra. No. 3. Polarimetrische Studien über die Korona. — No. 4. Wärmestrahlung der Sonne während der Finsternis* (S.-A. S. 3—25. Veröffentlicht v. d. Sonnenfinsternis-Komitee d. kgl. Akad. Amsterdam). — Die Tatsache, daß das Koronalicht polarisiert ist in Ebenen, die durch den Sonnenmittelpunkt gehen, ist bekannt, aber es lagen noch wenige Angaben über den Prozentsatz der Polarisation an den verschiedenen Stellen der Korona vor. Die Untersuchungen wurden mit einem Doppelbild-Polarimeter ausgeführt, das mit einem Steinheil-Schröderschen Refraktor verbunden war.

Während der Totalität wurden elf Beobachtungen gemacht, nachdem zuerst an einer, auf geistreiche Weise hergestellten künstlichen Korona Probemessungen angestellt worden waren.

Es ergab sich, daß das Licht der Korona in größerer Entfernung vom Sonnenrande stärker polarisiert war als nahe daran; bei noch größerer Entfernung nimmt die Polarisation wieder ab.

Während der Totalität zogen leichte Wolken und Nebel über die Sonne. Um zu untersuchen, inwieweit dieselben die Resultate etwa hätten stören können, untersuchte der Verf. künstliche Nebel in langen Röhren. Es zeigte sich, daß es nicht wahrscheinlich ist, daß der Polarisationszustand eines direkt hindurchgeschickten Strahls eine Veränderung erleidet, wohl aber kann das diffuse Licht einen störenden Einfluß ausüben; denn an einer Stelle a' des Korona*bildes* haben wir nicht nur Licht, das von einer Stelle a der Korona selbst kommt, sondern auch an den Wolken diffus reflektiertes Licht von anderen Orten b, c, d der Korona. Dieses Licht ist aber anders polarisiert und wird auf den Punkt a' eine gewisse Wirkung ausüben, die „depolarisierend" genannt wird. Die Photographien der Korona zeigten aber, daß die Wolken die Resultate nicht wesentlich beeinflußt haben können.

Der Zweck der zweiten Arbeit war der, das Verhältnis

der von der ganzen Korona ausgestrahlten Wärme zu der Wärmestrahlung der unverfinsterten Sonne zu finden.

Die ziemlich komplizierte Apparatanordnung ist genau beschrieben und durch Zeichnungen erläutert.

Während der Totalität zogen fortwährend leichte Wolken über die Sonne, daher sind die Resultate sehr unzuverlässig. Es läßt sich nur schließen, daß die gesamte Strahlung der Korona nicht größer gewesen sein kann als die beobachteten Differenzen zwischen der Strahlung benachbarter Wolkengruppen und wahrscheinlich viel schwächer als die des Vollmondes bei klarem Himmel. Mit Hilfe von Strahlungsbeobachtungen an der Sonne an vorhergehenden klaren Tagen und einigen wahrscheinlichen Werten während der Verfinsterung ist eine Kurve angegeben, die ungefähr den Verlauf der Wärmestrahlung der Sonne vor, während und nach der Finsternis erkennen läßt. Der eigentliche Zweck der Untersuchungen ist wegen der ungünstigen Witterungsverhältnisse nicht erreicht worden.

Um die erhaltenen Resultate auf absolutes Maß zurückführen zu können, war beabsichtigt, gleichzeitig Beobachtungen mit Ångströms elektrischem Kompensations-Pyrheliometer zu machen. Einige absolute Werte sind in einer Tabelle zusammengestellt. v. A.

---

97. ***Chrystal.*** *Über die hydrodynamische Theorie der Seiches* (Edinb. Trans. 41, P. III, S. 599–649. 1905; im Auszug mitgeteilt: Edinb. Proc. 25, S. 328–337. 1904 und S. 637–647. 1905). — Nach einer gedrängten Übersicht über die Entwickelung der Seichesforschung, welche am Schlusse der Abhandlung durch eine sehr vollständige Literaturübersicht ergänzt wird, gibt der Verf. im ersten Teile einen gedrängten Abriß der Resultate seiner eigenen Theorie, wobei ein hübsches Modell zum Studium von Seichesschwingungen in einem rechteckigen Troge nach Wedderburn beschrieben wird, und geht sodann im zweiten Teile seiner Arbeit zu der von ihm zum ersten Male vollständig durchgeführten allgemeinen Theorie kleiner Longitudinalseiches in Seebecken mit variabler Tiefe und variablem Querschnitte über. Ist A der mit der Entfernung x von einem Endpunkte des Seebeckens aus stetig variable Querschnitt der Wassermasse: $A = A(x)$, $b = b(x)$

die Breite desselben an der Wasseroberfläche, so wird zunächst eine Hilfsvariable v durch die Gleichung

$$v = \int_{x=0}^{x} b(x) \,.\, dx$$

bestimmt, sowie eine Funktion σ von v durch die Festsetzung

$$\sigma(v) = A(x) \,.\, b(x) \,.$$

Die Kurve, deren Abszissen die einzelnen aufeinanderfolgenden v-Werte, deren Ordinaten die dazu gehörigen σ-Werte sind, nennt der Verf. die „*Normalkurve des Sees*"; dieselbe kann für jeden See, dessen Beckengestalt genügend genau ausgelotet ist, hergestellt werden. Setzt man dann noch $u = A(x) \,.\, \xi$, wo $\xi = \xi(x)$ die Horizontalverschiebungen der einzelnen Wasserteilchen bei der Seichesbewegung darstellt, sind die Vertikalverschiebungen $\zeta = \zeta(x)$, so wird die ganze Seichesbewegung durch das folgende Gleichungssystem bestimmt:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = g \,.\, \sigma(v) \frac{\partial^2 u}{\partial v^2}$$

$$\zeta = -\frac{\partial u}{\partial v}$$

$$\frac{d^2 P}{d v^2} + \frac{n^2}{g \,.\, \sigma(v)} \,.\, P = 0 \,,$$

wo P die Koeffizienten der die Bewegung darstellenden Fourierschen Reihe, $n = 2\pi / T$ die Perioden derselben sind. Man sieht, daß es hier gelungen ist, das Seichesproblem in seiner allgemeinsten Form auf dasjenige einer an beiden Enden befestigten schwingenden Saite zurückzuführen, bei der das Verhältnis von Spannung zur Masse der Längeneinheit $g \,.\, \sigma(v)$ und v die Entfernung des Aufpunktes vom Ende ist. Nur zeigt sich, daß jedem Knoten der Saite ein Schwingungsbauch der Seiche entspricht und umgekehrt, wie denn an den Enden der Seen immer ein Schwingungsbauch liegend zu denken ist ($A(x) = 0$ und $u = 0$).

Bei der Anwendung der Theorie auf Seebecken mit parabolischem Längsschnitte, für welche die Gleichung:

$$\frac{d^2 P}{d v^2} + \frac{c}{1 - \lambda v^2} \,.\, P = 0$$

gilt, wird der Verf. auf eigentümliche Funktionsgebilde geführt, für welche Reihenentwickelungen gelten, die ähnlich den Reihen für die trigonometrischen Funktionen sind, ja direkt in diese

übergehen, wenn der Parameter λ verschwindet; er nennt sie den Seichecosinus und Seichesinus.

Weiter wird noch eine Seichefunktion eingeführt, für welche eine der hypergeometrischen Reihe ähnliche Entwickelung gilt. Unter Zuhilfenahme von Gamma- und Besselschen Funktionen werden für eine große Reihe von Beispielen, welche natürlichen Vorkommnissen von Seebecken sehr nahe kommen, die Perioden der Grund- und Oberschwingungen berechnet und mit beobachteten Seiches verglichen, wobei sich schon jetzt einige sehr gute Übereinstimmungen zwischen Beobachtung und Rechnung ergeben.

Die allgemeinen Resultate werden ferner auch mit der Du Boisschen Formel verglichen, der einzigen Regel, mit der man seither die Seicheperiode aus den Abmessungen des Seebeckens berechnen konnte. Hier zeigt sich, daß diese Regel in konkaven Seen zu große, in Seen mit Konvexitäten der Hauptrinne zu kleine Werte geben muß; immerhin stellt diese rein empirische Formel in vielen Fällen eine gute erste Annäherung dar. Die Seichesforschung wird gewiß durch die vorliegende gründliche theoretische Untersuchung die reichsten Anregungen erfahren. Eb.

---

98 u. 99. *G. T. Bennett. Die Libelle als Seismoskop* (Nature 72, S. 80. 1905). — *Derselbe. Das Hydrometer als Seismometer* (Ebenda, S. 198). — Der Verf. wendet sich gegen eine im Seismolog. Report. of the Brit. Ass. 1902 S. 72 auftretende und in Fachwerke übergegangene Ansicht, daß eine Verschiebung der Blase ein zwingender Beweis für eine Neigung des Instrumentes sei. Die Lage der Blase zeige lediglich die Richtung der Resultierenden aus Schwerkraft und Trägheitswiderstand des Instrumentes an, reagiere also sowohl auf vertikale als auch auf horizontale Störungen (wird klar gemacht an der Schwingung einer Libelle um einen bez. zwei Aufhängepunkte in einer Vertikalebene); die Libelle sei somit völlig ungeeignet zwischen beiden zu unterscheiden.

Eine andere Verkennung der auftretenden Gesetzmäßigkeiten sei der Versuch vertikale Störungen durch die Auf- und Abbewegung eines Schwimmkörpers in einem Gefäße mit Wasser anzeigen zu lassen (Hydrometer). Erleide das starre

Gefäß, das die inkompressible Flüssigkeit mit dem Schwimmkörper enthalte, eine vertikale Verschiebung, so bewege sich das Ganze wie ein starres System; es sei somit diese Vorrichtung völlig ungeeignet, vertikale Störungen aufzudecken.

K. U.

---

100. **K. E. F. Schmidt.** *Beobachtungen über die Leuchtdauer der Blitze* (Elektrot. ZS. **26**, S. 903. 1905). — Nach Erwähnung von früheren Beobachtungen über die Leuchtdauer der Blitze kommt der Verf. darauf zu sprechen, daß es unwahrscheinlich ist, überhaupt jemals mit Hilfe von sich drehenden Vorrichtungen oszillatorische Vorgänge von der Schnelligkeit, wie sie bei den Blitzen zu erwarten sind, nachweisen zu können. Es dürften elektrische Beobachtungsweisen, welche die Eigenschaften der Resonanz benutzen, mehr Aussicht auf Erfolg bieten. Der Verf. benutzte eine schnell umlaufende Scheibe von 10 cm Durchmesser, auf der ein weißes Kreuz auf schwarzem Grunde angebracht ist, womit die Entladungsdauern bestimmt werden. Es ergab sich, daß die Entladungsvorgänge bei Blitzen außerordentlich verschieden sind; es treten aussetzende Teilentladungen auf. Die Entladungsdauer wird in der Größenordnung von $^1/_{1000}$ Sek. angegeben. Der Verf. betont, daß die Festlegung der Zeitdauer deshalb so wichtig ist, da sie einen Anhalt für die Schwingungszeit gibt, falls im Blitz überhaupt oszillatorische Vorgänge vorkommen. v. A.

---

101. **W. Maunder.** *Der solare Ursprung der erdmagnetischen Störungen* (Astrophys. J. **21**, S. 101—115. 1905). — Der Verf. kommt zu folgenden Resultaten: Die magnetischen Störungen haben ihren Ursprung in der Sonne. Dies beweist schon die Tatsache, daß sie sich in Intervallen wiederholen, welche gleich sind der, aus den Sonnenflecken bestimmten, synodischen Rotationszeit der Sonne. Die Wirkung geht von einem beschränkten Gebiet der Sonnenoberfläche aus, welches mit der Geschwindigkeit der heliozentrischen Breiten von 0—30° rotiert, d. i. der Gegenden, in welchen sich die Sonnenflecken besonders häufen. Die Bildung von Flecken ist nur als Phase der Aktivität des Gebietes anzusehen und möglicherweise gar nicht als die wichtigste. Wie ja auch magnetische Störungen auftreten, sowohl bevor sich Flecken gebildet haben,

als auch nachdem sie aufgehört haben, uns sichtbar zu sein. Die störende Ursache verbreitet sich nicht gleichmäßig nach allen Richtungen, wie das Licht, sondern in scharf begrenzten Strahlenbündeln, deren Durchmesser sich aus der mittleren Dauer der Störungen ($30^h = 16{,}5^0$ heliozentrische Länge) zu etwa 20^0 ergibt. Daß trotz dieses geringen Durchmessers der aktiven Ströme und der Kleinheit der Fläche, welche die Erde ihnen bietet, doch so viele die Erde treffen, läßt sich mit der Annahme erklären, daß sie nicht radial von der Sonne auszugehen brauchen, sondern auch eine geneigte und selbst tangentiale Richtung bezüglich der Sonnenoberfläche haben können. Außerdem kann man sich fragen, ob die Strahlen notwendig die Erde *treffen* müssen, um störend zu wirken, ob sie nicht auch, wenn sie bloß in der Nähe vorbeigehen, durch Induktion Ströme in der Erde hervorrufen können. Vielleicht entsprechen die scharfen Störungsausbrüche den Fällen, wo die wirksamen Strahlen die Erde direkt treffen, die mehr gedämpften dagegen Fällen von derartiger Induktion. — Der Verf. berührt noch einzelne weitere Fragen des Problems, ohne sie eingehender zu behandeln. W. Br.

A. Wilkens. *Untersuchungen über eine neue Klasse periodischer Lösungen des Problems der drei Körper* (Wien. Ber. **114**, S. 1071—1115. 1905).

H. v. Zeipel. *Über die Instabilität der Bewegung der Kometen* (Bull. astron. Dez. 1905).

G. E. Hale. *Studie über die Bedingungen für Sonnenuntersuchungen auf Mt. Wilson, Californien* (Beiträge von der Sonnenwarte auf Mt. Wilson, No. 1. Carnegie Institution of Washington).

R. Holm. *Über die abnorm kleine Sonnenstrahlung in den Jahren 1902 und 1903* (Ark. f. Mathem. Astron. och Fys. **2**, No. 4, S. 1—6. 1905).

S. G. Burrard. *Über die Intensität und die Richtung der Schwerkraft in Indien* (Phil. Trans. **205**, S. 289—318. 1905).

S. Grenander. *Die vertikalen Temperaturgradienten in den barometrischen Minimis und Maximis* (Ark. f. Mathem. Astron. och Fys. **2**, No. 7, S. 1—15. 1905).

H. A. Miers. *Experimentelle Geologie* (Naturw. Rundsch. **20**, S. 621—624, 637—641. 1905).

G. H. Darwin. *Die Entwickelung der unorganischen Welt* (Naturw. Rundsch. **20**, S. 521—524, 537—539, 585—588, 597—601. 1905).

B. Walter. *Über das Nachleuchten der Luft bei Blitzschlägen* (Drudes Ann. **18**, S. 863—866. 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 2.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Wellenlehre. Akustik.

1 und 2. ***Lord Kelvin.*** ***Über den Bewegungszustand vorwärts und rückwärts (front and rear) von frei fortschreitenden Wellen in tiefem Wasser*** (Phil. Mag. (6) 8, S. 454—470. 1904). — ***Über Schiffswellen in tiefem Wasser*** (Ebenda 9, S. 733—757. 1905). — Die beiden Abhandlungen bilden die Fortsetzung einer Abhandlung, über die bereits (Beibl. 29, S. 403) referiert wurde; sie sind, wie diese, aus den Edinb. Trans. abgedruckt. In dieser ersten Abhandlung waren durch geschickte Umformung einer von Laplace für die Wärmeleitungsgleichung gefundenen partikulären Lösung partikuläre Lösungen des zweidimensionalen Problems der Wellen in tiefem Wasser gefunden worden und eine Methode geliefert, um analog den Fourierschen Methoden auch für das vorliegende Problem allgemeine Lösungen zu erhalten. In der zweiten Abhandlung untersucht der Verf. den Abfall der Bewegungen nach beiden Seiten; von wirklichen fronts und rears solcher Wellen in exaktem Sinne kann natürlich bei inkompressiblen Flüssigkeiten nicht die Rede sein, der Verf. definiert die Ausdrücke in einem etwas weiteren Sinne, als dies gewöhnlich geschieht. Die dritte Abhandlung beschäftigt sich mit Wellen, welche in der offenen See oder in Kanälen durch einen gleichförmig und geradlinig bewegten Generator erzeugt werden (z. B. durch ein Schiff, das auf oder unter der Oberfläche des Wassers sich geradlinig mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegt). Die Methode ist in allen drei Abhandlungen dieselbe; von den allgemeinen Lösungen werden einige ausgewählt und diese rechnerisch und graphisch in sehr anschaulicher Weise durch-

geführt; es mag hierbei die Mitarbeiterschaft Hrn. J. de Graaf Hunters hervorgehoben werden, dem die vielen mühsamen Tabellen und Zeichnungen zu verdanken sind. A. K.

3—5. **J. Boussinesq.** *Fortpflanzung von Wellen längs einer kompressiblen Flüssigkeitssäule, die aus Stromfäden von ungleichen Geschwindigkeiten besteht und eine horizontale, elastische von longitudinalen Spannungen freie Röhre erfüllt* (C. R. 141 S. 8—13. 1905; Ann. éc. norm. (3) 22, S. 349—368. 1905). — *Berechnung des elastischen Widerstandes, den eine Röhre ohne longitudinale Spannung, bei den verschiedenen Möglichkeiten in bezug auf die geometrische Form und die Dicke der Röhrenwände der Ausdehnung durch eine sie erfüllende Flüssigkeitssäule entgegensetzt* (C. R. 141, S. 81—86. 1905). — *Über einen einfachen Fall, in dem man leicht die Wechselwirkung der nebeneinanderliegenden, eine Röhre bildenden Ringe und den Einfluß dieser Wechselwirkung auf die Fortpflanzung von Flüssigkeitswellen in der Röhre berechnen kann* (Ebenda, S. 234—236). — Man denke sich eine horizontale Flüssigkeitssäule vom Radius R in einer elastischen Röhre von der Dicke ε, dann ist nach Résal und Allievi das Verhältnis des hydrodynamischen Druckes p an der Röhrenwandung zur linearen Dilatation δ' des Radius R im Gleichgewichtsfalle:

$$\frac{p}{\delta'} = E\frac{\varepsilon}{R},$$

wo E lediglich von den Elastizitätskonstanten der Röhre abhängt; der Verf. erhält durch eine etwas genauere Rechnung das Resultat, daß E durch eine kleinere Konstante E' zu ersetzen ist, in welche auch ε und R eingehen; nur in dem Falle, daß ε / R sehr klein ist, ergibt sich Übereinstimmung. Für die Fortpflanzung von Wellen, wie sie sich z. B. ergeben, wenn man zu einer Anfangszeit einen Querschnitt der Röhre etwas zusammendrückt und die Röhre hierauf sich selbst überläßt, ergibt sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit um die Formel:

$$\frac{1}{w^2} = \frac{\rho_0}{k} + \frac{\rho_0}{E'}\,\frac{2R}{\varepsilon},$$

die wieder, abgesehen von der Ersetzung der Konstanten E durch E', mit der Formel von Allievi übereinstimmt (ρ_0 mittlere

Dichtigkeit, k Elastizitätskoeffizient der Flüssigkeit). Das umgekehrte Quadrat der Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist somit gleich der Summe der umgekehrten Quadrate der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten in der (im allgemeinen kompressibeln) Flüssigkeit und in der elastischen Metallröhre. Die Formel war von Allievi (übrigens auch von Korteweg, Wied. Ann. 5, S. 525. 1878) nur für den Fall gegeben, daß die Flüssigkeit im Querschnitt überall gleiche Geschwindigkeiten hat; der Verf. beweist die Formel auch bei ungleich verteilten Geschwindigkeiten, jedoch stets unter der Voraussetzung, daß keinerlei Spannungen in der Längsrichtung der elastischen Röhre vorhanden sind. In der dritten Notiz wird ein einfacher Fall betrachtet, in dem auch die letzte Voraussetzung unnötig ist, und in der zweiten Notiz berechnet der Verf. auch die elastischen Drucke der elastischen Röhre unter sehr allgemeinen Voraussetzungen. A. K.

---

6 und 7. *J. Violle und Th. Vautier. Versuche über die Fortpflanzung des Schalles in einer zylindrischen Röhre von 3 m Durchmesser. Erster Teil* (Ann. chim. phys. (8) 5, S. 208—245. 1905). — *Fortpflanzung musikalischer Klänge in einer Röhre von 3 m Durchmesser* (C. R. 140, S. 1292—1298. 1905; Naturw. Rundsch. 20, S. 409—410. 1905). — In dem vorliegenden ersten Teil der umfangreichen Arbeit werden die Erscheinungen bei der Fortpflanzung musikalischer Klänge behandelt. Die Versuche fanden in der neuerbauten geradlinigen, 2922 m langen und 3 m im Durchmesser haltenden Abwasserleitung zwischen Argenteuil und Cormeilles statt. Sie umfassen im wesentlichen das Tonintervall von ut_{-1} (Kontra-C mit 32,6 Schwing./sec) bis mi_4 (zweigestrichenes e mit 652 Schwingungen). Als Tonerreger dienen hauptsächlich Blasinstrumente (Orgelpfeifen, Sarrusophon [ein nach dem Pariser Militärkapellmeister Sarrus benanntes Blechinstrument], Kontrabaß, Helikon, Baßhorn, Trompeten, Piston, Pfeifen), außerdem Violoncello, Glocke, Gong.

Klangstärke: Auffallend ist die große Klangstärke. Jedes kleine im Freien kaum wahrnehmbare Geräusch ist in der Röhre verstärkt hörbar. Musikalische Klänge offenbaren ihre eigentümliche Klangfarbe sehr deutlich. Geräusche geben eine Art

pfeifenden Nachhall von kurzer Dauer. Töne geben ebenfalls einen resonanzartigen Nachhall, der bei gewissen Schwingungszahlen (re_2 und re_4) zu ausgesprochener Resonanz wird.

Reichweite: Tiefe Töne können die ca. 3 km lange Versuchsstrecke vielemale unter mehrfacher Reflexion an den Verschlußtüren durchlaufen, ohne unhörbar zu werden (das Kontra-C der großen Orgelpfeife war nach 23 km Weglänge bei 7 Reflexionen noch scharf zu hören), hohe Töne verlieren schon nach kurzen Wegen ihren Charakter als Ton und gehen in ein unbestimmtes Geräusch über (das fünfgestrichene Des mit ca. 4400 Schwingungen schon nach 1800 m), um nach einer weiteren kurzen Strecke ganz zu verklingen. Nach den Versuchen ist die Reichweite eines Tones in der benutzten Röhre umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Schwingungszahl. Im übrigen hängt sie jedoch auch von der Natur des Instrumentes und der Art der Tongebung ab. Innerhalb der Reichweite der einzelnen Töne bleiben Höhe, Rhythmus und Klangfarbe unverändert, woraus man auf gleiche Fortpflanzungsgeschwindigkeit sämtlicher Töne schließen kann.

Abtrennung der Obertöne: Eine eigentümliche Erscheinung bildet das Auftreten von harmonischen Obertönen, die nacheinander und nach dem Grundton gehört werden, wenn eine kurzdauernde Tonwelle nach einfachem oder öfterem Durchlaufen der Röhre zum Beobachter gelangt. Zuerst wird der Grundton allein gehört, dann ebenso getrennt für sich eine Anzahl Obertöne von den höheren anfangend und zu den tieferen herabsteigend. Zuweilen geht der Wahrnehmung getrennter Obertöne noch ein Pfeifen mit schnell abnehmender Tonhöhe voraus (fusée sifflante), das die rasch aufeinanderfolgenden höheren Obertöne enthält. Ausführliche Tabellen geben einen Überblick über diese Erscheinung. Nur solche Obertöne erscheinen als Gefolge eines Grundtones, die bereits in der ausgesandten Welle vorhanden sind; doch ist die Erscheinung nicht so zu deuten, daß die Obertöne wegen geringerer Geschwindigkeit verspätet eintreffen, sondern auf eine Deformation der ausgesandten Welle zurückzuführen. Die zur Erklärung herangezogene Theorie von Brillouin ergibt annähernde Übereinstimmung mit der Erfahrung.

Geschwindigkeit: Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist

durch direkte Beobachtung der Zeit ermittelt worden, welche der Ton zum Hin- und Zurücklaufen durch die Röhre (5844 m) braucht, indem mit Hilfe eines Tasters und eines elektrischen Relais der Augenblick der Wahrnehmung auf einer rotierenden Trommel markiert wurde, auf der zugleich die Schwingungen einer Stimmgabel und die Sekundenmarken einer astronomischen Uhr sich aufzeichneten. Sie ist in dem Intervall von ut_{-1} bis ui_4 (32 bis 652 Schwingungen / sec) innerhalb der Fehlergrenzen ($^1/_{1000}$) dieselbe und ergibt sich unter den Bedingungen der Versuche zu 336,5 m / sec. Die Reduktion auf 0° C. und trockene Luft ist wohl in einer späteren Mitteilung zu erwarten. Kalähne.

---

8. *E. H. Barton und C. A. B. Garrett. Gleichzeitige Aufzeichnung der Schwingungskurven von Resonanzkasten und Saite eines Monochords* (Phil. Mag. (6) 10, S. 149—157. 1905). — Die Verf. untersuchen den Zusammenhang zwischen den Schwingungsformen der Saite und der Decke des Resonanzkastens eines Monochords. Dazu wird nach der Methode von Krigar-Menzel und Raps das Bild eines senkrecht zur Saite stehenden beleuchteten Spaltes auf diese projiziert und weiterhin durch eine zweite Linse auf eine photographische Platte geworfen, die sich in einem elektrischen Chronographen mit etwa 11 Fuß Geschwindigkeit pro Sekunde bewegt. Der Schatten der Saite in dem hellen Spaltbild gibt in jedem Augenblick die Lage des betreffenden Saitenpunktes an und beschreibt auf der bewegten Platte die Schwingungskurve. Auf dieselbe Platte fällt das Bild eines Lichtpunktes, der von einem mit der Decke des Resonanzkastens schwingenden Spiegel reflektiert wird. Der Spiegel ist an einem dreibeinigen „optischen Hebel“ aus Aluminium befestigt, dessen Drehungsachse durch die Fußpunkte zweier Beine geht, die auf einer Stützplatte ruhen, während das dritte auf dem Resonanzkasten aufliegt. Das Übersetzungsverhältnis des Hebels ist so gewählt, daß die Schwingungen des Kastens 260 mal so stark vergrößert werden wie diejenigen der Saite, damit die Elongationen der Lichtspuren auf der photographischen Platte von gleicher Größenordnung sind. Die benutzten Schwingungszahlen liegen zwischen 92 und 320 in der Sekunde. Es zeigt

sich, daß allein die tieferen Obertöne in der Schwingungskur des Resonanzkastens auftreten. Für $n = 320$ Schwingung hat der Kasten ausgesprochene Eigenresonanz. Die Resulta die sich im einzelnen nicht wiedergeben lassen, sind aus d beigegebenen Reproduktionen der Negative zu entnehmen.

Kalähne.

---

9. *T. Terada. Notiz über Resonanzkästen* (Tokyo] 2, S. 211—216. 1905). — Beim Arbeiten mit Stimmgabel die auf Resonanzkästen befestigt waren, fand der Verf., daß b einigen derselben durch Vorhalten einer Pappscheibe vor d Öffnung der Ton verstärkt wurde und zwar am meisten b einem bestimmten Abstande der Scheibe. Weitere Versuc zeigten, daß die Verstärkung der Resonanz eintritt: 1. we die Länge des Kastens kleiner ist als die der maximal Resonanz entsprechende, 2. wenn eine der Eigenperioden d Platten des Kastens nahe übereinstimmt mit derjenigen d Stimmgabel. Die Annäherung der Scheibe an die Öffnu vergrößert den Zwang und erniedrigt dadurch die Eige schwingungszahl der eingeschlossenen Luftsäule, oder — w dasselbe bedeutet — sie vergrößert die Mündungskorrektic Die Versuche wurden mit einer langen hölzernen Resona röhre gemacht, auf der die Stimmgabel befestigt war und der Länge durch einen dicht schließenden Stempel veränd werden konnte.

Auf Grund der Rayleighschen Methode des „Widerstand der Öffnung" wird die Mündungskorrektion berechnet unt der Annahme, daß die vorgehaltene kreisrunde Scheibe u endlich groß ist und daß der Raum hinter dem Resona kasten durch eine unendliche Ebene abgeschlossen ist, in d sich die Öffnung des Kastens befindet. Die berechne Korrektion ergibt sich im allgemeinen zu klein, besonde bei geringem Scheibenabstand, was auf Vernachlässigung d tangentialen Geschwindigkeitskomponente der Luftteilchen z rückgeführt wird.

Auch die Annäherung einer Scheibe senkrecht zur Mündung ebene vergrößert die Resonanz, jedoch in geringerem Gra

Kalähne.

---

10. ***T. Terada.*** *Akustische Notizen* (Tokyo K. 2, S. 312 –315. 1905). — 1. Bekanntlich werden die Schwingungen einer Stimmgabel hauptsächlich durch den Resonanzkasten und die darin eingeschlossene Luft an die umgebende Luft mitgeteilt. Über die Art der Erregung der eingeschlossenen Luft durch die Gabel und den Kasten existieren keine Untersuchungen. Der Verf. teilt einige Beobachtungen hierüber mit. Wenn man die Gabel auf dem Kasten durch einen zwischen die Zinken gesteckten Baumwollknäuel dämpft und nun den Stiel einer Prüfungsgabel von gleicher Schwingungsdauer nacheinander auf verschiedene Punkte der oberen Kastenfläche aufsetzt, so erhält man je nach der Aufsatzstelle verschieden starke Resonanz. Die Punkte kleinster Resonanz liegen auf einem, die befestigte Gabel exzentrisch umgebenden Oval, dessen längere Spitze nach der offenen Seite des Kastens hinweist. Prüfungsgabeln mit größerer Schwingungszahl geben engere, solche mit kleinerer weitere Ovale. Ersatz der befestigten Gabel durch schwerere oder leichtere gibt engere Kurven für die schwereren, weitere für die leichteren. Ohne die befestigte Gabel oder auch, wenn man sie nur lockert, ist das Oval nicht zu erhalten. — Entfernt man die dämpfende Baumwolle, erregt die befestigte Gabel und drückt nun nacheinander das Ende eines schweren Eisenbarrens auf verschiedene Punkte der Kastenfläche, so wird die Resonanz längs des Ovals am wenigsten gestört, am meisten in der Nähe des Zentrums in der Umgebung der Gabel. Das gleiche gilt auch für die untere Kastenseite. Hieraus schließt der Verf., daß das beschriebene Oval eine Knotenlinie, der Befestigungspunkt der Gabel ein Schwingungsbauch ist. Der Widerspruch zwischen diesem Ergebnis und der Tatsache, daß sonst im allgemeinen Erregung an einem Knotenpunkt die größte Resonanz hervorruft, erklärt sich nach dem Verf. dadurch, daß sich der Stiel der erregenden Stimmgabel ziemlich tief in das weiche Holz eindrückt und eine verhältnismäßig große Fläche bedeckt, die erzwungene Schwingungen ausführen muß. Ist diese Fläche größer als das Gebiet, innerhalb dessen sich die Knotenlinie bei freier Schwingung einstellen kann, so wird die Schwingung gestört und die Resonanz verringert. Eine Metallplatte als obere Fläche des Resonanzkastens gibt

nicht die ovale Knotenlinie mit kleinster Resonanz, sonde ein System von Linien größter Resonanz, die den Knotenlini einer rechteckigen Platte nahezu entsprechen. Dies wird a Stütze obiger Erklärung angesehen, indem auf dem härter Metall die Berührungsfläche kleiner ist und die Einstellu der Knotenlinie nicht gehindert wird. — Bei ähnlichen Ve suchen mit einer Geige konnte keine Knotenlinie gefunde werden. Die Resonanz ist am größten in der Nähe des Steg und ihm gerade gegenüber auf der Rückseite.

2. Die Tatsache, daß Erregung an einem Knoten im al gemeinen maximale Resonanz gibt, läßt sich verwerten z Auffindung der Knotenlinien von gekrümmten Scheibe Glocken etc., wofür einige Beispiele gegeben werden.

3. Schließlich werden die Angaben von Sieveking un Behm (Drudes Ann. **15**, 1904) über die Verstärkung der Res nanz durch Perforation des Bodens des Resonanzkastens b stätigt und in einigen Punkten ergänzt. Kalähne.

---

11. ***K. v. Wesendonk.*** *Einige Beobachtungen üb Flaschentöne* (Naturw. Rundsch. **20**, S. 389–390. 1905). — I Anschluß an früher beschriebene Versuche über die Ursac der Dissonanz werden Beobachtungen über die Erzeugung d Helmholtzschen Flaschentöne mitgeteilt. Die Tonbildung i am kräftigsten, wenn ein aus einer flachen Schlauchmündu über die Flaschenöffnung hinblasender Luftstrom den hinter Rand der Öffnung trifft. Die Versuche stehen in einem g wissen Zusammenhang mit den Untersuchungen von Wach muth, Hensen und Friedrich über Schneidentöne. Die Lu strömungen in der Flasche werden durch den Rauch v Räucherkerzchen sichtbar gemacht, der in der Flasche erzeu oder von dem Luftstrom mitgebracht wird. Der Verf. vermute daß die Tonbildung auf abwechselndem Ein- und Ausström der Luft und damit verbundenen Dichteschwankungen beru die durch das Auftreffen und „Zerstäuben" der Luftlamelle a dem Flaschenrand entstehen. Kalähne.

---

12. ***S. Exner.*** *Das Akustometer* (Vierteljahrsber. Förd. d. phys. u. chem. Unterr. Wien **10**, S. 23—25. 1905 — Der Apparat dient zur Prüfung der Akustik eines Saale

Ein an dem zu untersuchenden Orte aufgestelltes Aufnahmetelephon T_1 überträgt den ankommenden Knall (einer automatisch abgeschossenen Kinderpistole) nach einem Hörtelephon T_2 in einem Raume, wo man den Knall direkt nicht mehr hört. Zwischen T_1 und T_2 liegt ein Widerstand mit Zeiger. Schaltet man nun so viel Widerstand ein, bis man den Knall im Telephon nicht mehr wahrnimmt, so gibt der Zeiger ein relatives Maß für die Schallintensität am Orte T_1. Um die Dauer des Nachhalles an demselben Orte zu ermitteln, schaltet man den Widerstand ganz aus und bewirkt durch Umschaltung auf einen anderen Kreis, daß durch Druck auf einen Kontakthebel sowohl die Pistole abgeschossen als auch zugleich ein Horizontalpendel frei wird, das über einem Kreisringe gleichmäßig spielen kann. Auf diesem legt nun das Pendel nach einer gewissen Zeit einen verschiebbaren Kontakt K um und schließt damit augenblicklich den Telephonkreis, wodurch der Nachhall in T_2 wahrnehmbar wird. Durch Verschieben von K auf dem Kreisringe läßt sich erreichen, daß der Telephonstromkreis gerade in dem Moment geschlossen wird, wenn der Nachhall in T_1 gerade aufhört. Die Dauer des Nachhalles zeigt die Stellung von K auf dem Kreisringe an, welcher eine Teilung trägt, die Hundertstel von Zeitsekunden abzulesen gestattet. Die Stärke des Nachhalles soll auch verglichen werden können nach folgendem Verfahren, das mir aber weniger verläßlich erscheint: Man stellt K so ein, daß man den Nachhall beim Umlegen desselben durch das Pendel eben noch hört und schaltet dann den Widerstand wieder ein, wobei man den Zeiger so lange verschiebt, bis man den Nachhall nicht mehr hört.

Empfiehlt es sich nicht, den kurzen, scharfen und gleichmäßig reproduzierbaren Knall einer Flaschenentladung als Erschütterungsquelle zu wählen? K. U.

---

13. ***G. Laudet* und *L. Gaumont*.** *Über ein Megaphon* (C.R. **141**, S. 319—320. 1905). — Die Verf. beschreiben ein von ihnen konstruiertes Megaphon, das auf demselben Prinzip beruht wie das von Porter angegebene (vgl. Beibl. 29, S. 409), und dazu dienen soll, kleine Schwingungen fester Körper (Telephonmembran, Phonographenmembran) in starke Luftschwingungen umzuwandeln. Die Membranschwingungen werden durch eine

Hebelanordnung mit Ventil in einer Druckkammer auf eir strömendes brennbares Gemisch aus Azetylen und Luft über-tragen und dieses dadurch in Pulsationen versetzt, die durcl die Ausdehnung beim Entzünden desselben groß genug werden um laute Töne zu erzeugen. Zur Vermeidung der beim Schließen und Öffnen des Ventils auftretenden Druckschwan-kungen wird eine Differentialanordnung getroffen, indem der-selbe Hebel zwischen zwei Ausströmungsöffnungen pendelt, vor denen die eine sich ebenso viel öffnet, wie die andere sich schließt, so daß der Druck in der Kammer konstant bleibt

Kalähne.

---

14. ***P. E. Shaw.*** *Die Amplitude des schwächsten hör-baren Impulstones* (Proc. Roy. Soc. 76, S. 360—366. 1905). — Die Amplitude noch eben hörbarer *Dauertöne*, die durch Wechselströme in einem Telephon erzeugt werden, ist durch Arbeiten von Lord Rayleigh, Franke, Cross und Mansfield, Toepler und Boltzmann zu etwa 1 $\mu\mu$ bestimmt worden. Die vorliegende Mitteilung bildet eine Ergänzung dieser Arbeiten, indem darin dieselbe Frage für *Impulstöne* behandelt wird. Mittels einer Mikrometervorrichtung mit elektrischem Kontakt wird die Durchbiegung einer Telephonmembran bei konstantem Strom gemessen. Die untere Grenze der Messung ist 0,4 $\mu\mu$. Darauf wird das Telephon ans Ohr gelegt und derjenige Strom bestimmt, bei dessen Ein- und Ausschaltung noch ein Ton wahrzunehmen ist. Die zugehörige Amplitude der Membran ergibt sich im Mittel zu 0,7 $\mu\mu$. Eine Tabelle gibt als untere Grenze für verschiedene Tonstärken die Amplitude der Mem-bran (A) und, nach einer Formel von Rayleigh daraus ab-geleitet, die Amplituden der Luftteilchen (B)

	A	B
Gerade hörbar	0,7 $\mu\mu$	0,14 $\mu\mu$
Gerade angenehm laut	50	10
Gerade unangenehm laut	1000	200
Gerade überwältigend laut	5000	1000

Der Wert 0,14 $\mu\mu$ gilt jedoch nur für ganz besonders günstige Umstände; unter normalen Verhältnissen muß als untere Grenze der deutlichen Hörbarkeit 10 $\mu\mu$ angenommen werden Mit diesem Wert berechnet der Verf. für einige starke Schall-quellen, die Schallimpulse aussenden, aus der beobachteten Hörweite die Amplitude der Luftteilchen in der Nähe dieser

Schallquellen (Donner: 2 Yards vom Zentrum max. $^1/_{12}$ mm; Kanone: 2 Yards seitlich der Mündung $^1/_4$ mm; Vulkanausbruch: 1 englische Meile entfernt ca. $^1/_{200}$ mm). Kalähne.

---

15 u. 16. ***P. E. Belas.*** *Über die Struktur von Wasserstrahlen und die Wirkung von Tönen auf sie. Teil II* (Dublin Proc. (2) **10**, S. 360—365. 1905). — ***W. F. Barret.*** *Note über Kombinationstöne* (Ebenda, S. 366—372). — Die in der ersten Mitteilung (vgl. Beibl. **29**, S. 392) kurz erwähnte Erscheinung, daß ein empfindlicher Wasserstrahl unter gleichzeitiger Einwirkung zweier Stimmgabeln deren Differenzton gibt, wird hier mit derselben Versuchsanordnung genauer studiert. Der Ton gehört dem Strahl selbst an und seine Stärke beruht nicht etwa auf Resonanz infolge zufälliger Übereinstimmung seiner Periode mit einer Eigenperiode der Membran, auf die der Strahl auffällt. Er ist noch deutlich wahrnehmbar, wenn die erzeugenden Stimmgabeltöne bereits unhörbar geworden sind. Nach Ansicht des Verf. entsteht dieser Differenzton dadurch, daß die mit den Schwebungen oder Stößen verbundenen Impulse ein Zerreißen des Strahles periodisch näher oder ferner der Ausflußöffnung erzeugen, wodurch bewirkt wird, daß die Tropfen beim Auftreffen auf die Membran verschiedene kinetische Energie besitzen je nach der Phase der Schwebung zurzeit ihrer Bildung. Die Membran wird abwechselnd stärker und schwächer erregt und schwingt in der Periode der Schwebungen bez. des Stoßtones mit. Doch ist die objektive Existenz dieses Differenztones zweifelhaft, weil es dem Verf. nicht gelungen ist, ihn durch Anwendung eines abgestimmten Helmholtzschen Resonators zu verstärken.

Die Note von Barrett enthält im Anschluß hieran eine Übersicht und Kritik der Erklärungen der Kombinationstöne und der Versuche zum Nachweis ihrer objektiven bez. subjektiven Existenz und schließt mit dem Hinweis auf die Notwendigkeit einer allgemeineren Theorie derselben, die von Lord Rayleigh erwartet wird. Die in einer Anmerkung zitierte Mitteilung „eines deutschen Physikers N. Schmidt in einer deutschen wissenschaftlichen Zeitschrift“ steht in Verh. d. D. phys. Ges. **2**, S. 22. 1900 (vgl. Beibl. **24**, S. 412). Kalähne.

---

17. *G. Zambiasi. Ein Kapitel musikalischer Akustik* (N. Cim. (5) 9, S. 241—265. 1905). — In der Arbeit wird versucht, an Stelle der Helmholtzschen analysierenden Theorie der Konsonanz und Dissonanz eine andere zu setzen, welche nicht die Klänge in ihre Einzeltöne nach der Fourierschen Reihe zerlegt, sondern dieselben als Ganzes betrachtet. Der Verf. sieht die *einfachen Töne*, die *Intervalle* zweier Töne und die *Akkorde* als drei verschiedene periodische Phänomene an, denen verschiedene charakteristische Empfindungen entsprechen. Die Schwingungsfigur jedes Intervalls oder Zusammenklanges zweier Töne weist bekanntlich eine bestimmte Periodizität auf, deren Periode gegeben ist als die kleinste Zeit, in der beide Töne eine ganze Zahl von Schwingungen ausführen. Je einfacher das Intervall ist, d. h. in je kleineren Zahlen das Verhältnis der Schwingungszahlen beider Töne sich ausdrücken läßt, desto kürzer ist diese Periode, die der Verf. als „Periode des Intervalls" bezeichnet. Sie hängt aber außerdem noch von der absoluten Größe der Schwingungszahlen ab, und ist diesen umgekehrt proportional. Ähnliche Verhältnisse finden sich bei Akkorden von drei oder mehr Tönen. Ein Intervall oder ein Akkord ist vollständig definiert durch die Kenntnis seiner „Periode" und der Schwingungszahlenverhältnisse seiner Einzeltöne. Diese Größen bestimmen zusammen, ebenso wie es bei dem einfachen Ton dessen Schwingungszahl allein tut, den Klangcharakter, den der Verf. als „*Perzeptibilität*" des Intervalls bezeichnet.

Der Verf. sucht nun unter Zugrundelegung dieser Vorstellungsweise den je nach der Tonstufe (den absoluten Schwingungszahlen der Einzeltöne) verschiedenen Klangcharakter eines und desselben Intervalls, sowie auch die untere Grenze der Wahrnehmbarkeit eines Intervalles durch Heranziehung einer physiologischen Zeitkonstante zu erklären. Diese Konstante ist die Zeit, welche zwischen dem Auftreffen der Schwingung auf das Ohr und der Wahrnehmung im Gehirn verfließt und die zu etwa $^1/_{15}$ Sek. angegeben wird. Die Durchführung dieser Idee, in der es sich besonders auch um den ästhetischen Wert des Intervalls in der Musik handelt, läßt sich hier nicht wiedergeben. (Vgl. Beibl. 29, S. 414 u. 415.)

Kalähne.

---

18. ***Fr. Thomas.*** *Der Kuckucksruf bei Athanasius Kircher und die Höhe der Stimmung von 1650* (S.-A. aus dem 49. Berichte des Vereins f. Naturkunde zu Kassel. 1905. 5 S.). – Der Verf. stellt einige Angaben von J. J. Oppel (Pogg. Ann. **144**, S. 307—309. 1872) richtig. Darnach bedeuten die von Kircher in seiner Musurgia universalis für den Kuckucksruf angegebenen Noten die kleine Terz $c_2 a_1$. Da man nach der heutigen Stimmung den ersten Ton auf e_2 oder f_2 hört, so würde aus Kirchers Festellung folgen, daß die Stimmung damals um eine Terz oder Quart höher stand als jetzt.

W. K.

Edm. Wiersch. *Über die Deutlichkeit akustischer Reproduktionen unter dem Einfluß der Eigentöne, sowie über Membranen zur möglichst deutlichen Wiedergabe der Sprache* (Drudes Ann. 17, S. 999—1006. 1905).

V. Goldschmidt. *Beiträge zur Harmonielehre* (Ann. d. Naturphilos. 4, S. 417—448. 1905).

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

19. ***W. Nernst.*** *Mitteilung der Maßeinheiten-Kommission, den numerischen Wert der Gaskonstante betreffend* (ZS. f. Elektrochem. **12**, S. 1. 1906). — Die genannte Kommission empfiehlt für die Gaskonstante R folgende numerische Werte zu verwenden:

$R = 0{,}8316 . 10^8$, wenn als Einheit der Arbeit das Erg gewählt wird;

$R = 0{,}0821$, wenn als Einheit der Arbeit die Literatmosphäre gewählt wird;

$R = 1{,}985$, wenn als Einheit der Arbeit die Grammkalorie gewählt wird.

Der Wert der elektrolytischen Gaskonstante, die z. B. in der Formel

$$\varepsilon = R\,T\,/\,F . \log \frac{C}{c}$$

vorkommt, ergibt sich, wenn für F der bereits früher angenommene Wert von 96540 Coulomb eingesetzt wird, zu $R/F = 0{,}861 . 10^{-4}$, falls man die E.M.K. in Volt ausdrücken

will. Schließlich sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß in der bekannten thermodynamischen Formel

$$Q = R\,T^2 . 2{,}3026 \frac{d \log^{10} K}{d\,T}$$

(Q = Wärmemenge, K = Gleichgewichtskonstante) der Ausdruck $2{,}3026\,R = 4{,}571$ beträgt, wenn man Q in Grammkalorien auszudrücken wünscht. K. U.

---

20. ***J. Domke* und *W. Bein*.** *Über Dichte und Ausdehnung der Schwefelsäure in wässeriger Lösung, ein Beitrag zu ihrem physikalisch-chemischen Verhalten* (ZS. f. anorg. Chem 43, S. 125—181. 1905). — Zusammen mit einigen Mitarbeitern haben die Verf. auf der kaiserl. Normaleichungs-Kommission die Beziehungen zwischen Konzentration, Dichte und Ausdehnung (zwischen 0°—60°) von wässerigen H_2SO_4-Lösungen mit möglichst großer Genauigkeit ermittelt. Die weitgehendste Sorgfalt sowohl im chemischen wie im physikalischen Teil der Beobachtungen und in der rechnerischen Behandlung des Materials ermöglicht, wie auch ein eingehender Vergleich mit sämtlichen vorliegenden Beobachtungen zeigte, eine Genauigkeit von 0,05 Proz. in den Absolutwerten der Dichte, die Unsicherheiten der Ausdehnungsbestimmungen sind auf 0,0002 der Dichte zu schätzen. Die gesamten Ergebnisse sind in der Originalabhandlung (Bd. 5 der wissenschaftl. Abh. d. Normaleichungs-Kommisson, Berlin 1904) in 11 Tafeln niedergelegt, aus denen hier nur ein kurzer Auszug gegeben ist. Einer besonderen Betrachtung wurde die 100 proz. Säure unterzogen, über deren Konstitution noch keine hinreichende Klarheit herrschte und welche das interessante Beispiel einer Flüssigkeit mit Hysteresiseigenschaften bietet, indem die erwärmte Säure sich nur langsam wieder dem Gleichgewichtszustande der ausgeruhten Säure nähert. Die Verf. verglichen ferner die Eigenschaften der weniger reinen Handelssäuren mit denen der absolut reinen Säure. Schließlich wurden die sämtlichen bisher untersuchten physikalisch-chemischen Eigenschaften der Mischungen, d. h. Dichte, spezifische Wärme, Lösungs- und Mischungswärme Molekularvolumen, Gefrierpunktskurve, Dampfspannung, innere Reibung, Molekularrefraktion, elektromagnetische Drehung

elektrische Leitfähigkeit auf Grund der gesamten umfangreichen Literatur unter dem Gesichtspunkte der Hydratbildung einer sorgfältigen Diskussion unterworfen, deren Resultat ist, daß besonders auf Grund einiger neuerer Untersuchungen die Hydrate mit einem und zwei H_2O in Lösung wohl als sicher nachgewiesen anzusehen sind, während die Existenz höherer Hydrate mehr oder weniger unsicher ist. F. K.

---

21. ***R. Wegner.*** *Über die Einwirkung des Ziehprozesses und von Temperatureinflüssen auf die physikalischen Eigenschaften einiger Metalle* (55 S. Diss. Zürich 1905). — Die Dichte einer Serie von zehn Platindrähten zwischen 0,3—0,06 mm Dicke von durchaus gleicher Provenienz und Vorbehandlung wurde mittels der archimedischen Methode sehr sorgfältig bestimmt. Die zu untersuchenden Drähte wurden zu einer Spirale gerollt, mittels eines sehr dünnen Pt-Drahtes an der Wage aufgehängt, ihr Gewicht in Luft bestimmt, dann durch stundenlanges Auskochen in destilliertem Wasser von Luft befreit und, nachdem das Wasser abgekühlt, in diesem, ohne wieder mit der Luft in Berührung gekommen zu sein, gewogen. Die Versuche ergaben, daß die Dichte zwar höher als die durchschnittliche, jedoch unregelmäßig mit abnehmendem Drahtdurchmesser ab- und zunimmt. Der nach 10—12 stündiger Belastung bis nahe an die Proportionalitätsgrenze in der Nähe dieser Grenze gemessene Elastizitäts- und Torsionsmodul geht bei den verschiedenen Drähten der Dichte ungefähr proportional, nicht jedoch das elektrische Leitungsvermögen, das eine unregelmäßige Veränderung mit der Dichte zeigte. Weitere Versuche ergaben, daß das lange Auskochen die Dichte beeinflußt, die sich außerdem auch mit der Zeit ändert. Außer der obengenannten wurde noch von einer weiteren Serie von 4 Pt-Drähten, sowie von 4 Ag- und 2 Au-Drähten Dichtebestimmungen vorgenommen, die eine Abnahme der Dichte mit abnehmendem Querschnitt ergaben, sowie Versuche über die Abhängigkeit von thermischen Einflüssen. Zum Schluß wird ein Vergleich dieser Versuche mit früheren von Peer, Baumeister und Kahlbaum gegeben. F. K.

---

22. *E. Zschimmer. Die physikalischen Eigenschaften des Glases als Funktionen der chemischen Zusammensetzung* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 629—639. 1905). — Der vor der chemischen Gesellschaft zu Breslau gehaltene Vortrag gibt eine interessante und sehr vollständige Übersicht über das Thema. Die von Abbe und Schott begonnene wissenschaftliche und systematische Untersuchung speziell der optischen Eigenschaften hat ein wertvolles Versuchsmaterial gezeitigt, das dem Verf. zur Publikation übergeben ist. Das wesentlichste Resultat desselben bildet die Erkenntnis, daß der mittlere Brechungsindex der geschmolzenen amorphen Borsäure, bez. der glasigen Kieselsäure oder eines Alkali-Silikatglases durch Zusatz von Metalloxyden erhöht wird; diese Erhöhung steigt mit zunehmendem Molekulargewicht des Oxydes; die Funktion, nach der der Brechungsindex mit der Konzentration sich ändert, ist für die verschiedenen Oxyde verschieden. Es wird weiterhin das Verhalten chemisch verschiedener Gläser gegen umgebende Gase und Flüssigkeiten in der Abhängigkeit von der Zusammensetzung geschildert, ferner die Anforderungen an Gläser für chemische Geräte, für die Thermometrie, für besondere thermische Leistungsfähigkeit und vor allem für optische Zwecke, wobei besonders die ultraviolettdurchlässigen Gläser in Betracht kommen. Aus dem Ganzen geht hervor, daß eine Menge empirischen Materials vorhanden ist, dessen theoretische Durcharbeitung jedoch, wie bei der großen Kompliziertheit der Aufgabe wohl begreiflich, noch in den ersten Anfängen steckt.

F. K.

---

23. *M. Bodenstein und W. Pohl. Gleichgewichtsbestimmungen an der Kontaktschwefelsäure* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 373—384. 1905). — Das Gleichgewicht der Reaktion

$$2\,SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2\,SO_3$$

wurde nach der mit größter Präzision ausgearbeiteten Methode: Leitung des Gasgemisches über Platin als Katalysator bei bestimmter Temperatur und Analyse des austretenden Gasstroms einer sehr exakten Prüfung unterworfen. Die ausgezeichnete Konstanz der Gleichgewichtskonstanten bei 726° C. ergibt ihre Unabhängigkeit von der Richtung der Reaktion und der Strömungsgeschwindigkeit, sowie von der stark variierten Zu

ımensetzung des teils mit N_2 verdünnten Gasgemisches, und nit eine klassische Verifikation des Massenwirkungsgesetzes. s den mit gleicher Genauigkeit bei einer Anzahl von Temsturen zwischen 528° und 832° C. bestimmten Konstanten rde die Wärmetönung der Reaktion berechnet. Sie zeigt e schwache Abnahme mit steigender Temperatur; der hieraus Zimmertemperatur extrapolierte Wert stimmt vorzüglich ; dem von Berthelot direkt beobachteten überein. Die zifische Wärme von SO_3 berechnet sich daraus zu 10,6. ese sonach mit den Forderungen der Thermodynamik in ter Übereinstimmung stehenden Versuche schließen sich den sten Beobachtungen von Knietsch (Berliner Kongreß 1903) t an, sind jedoch mit denen von Bodländer und Köppen eibl. 28, S. 457) und denen von Küster nicht in Einklang bringen. Die Diskussion hierüber wird, da eine Fortsetzung r Bodländerschen Arbeit noch aussteht, verschoben. Zum chluß geben die Verf. anschauliche Tabellen und Kurven von Ausbeuteberechnungen. F. K.

---

24. ***W. Nernst und H. v. Wartenberg.*** *Über die Dissoziation des Wasserdampfs* (Gött. Nachr. 1905, S. 35—46). – Die Verf. haben den Dissoziationsgrad des Wasserdampfs nit möglichster Genauigkeit zu bestimmen gesucht, indem sie len mit wechselnden Mengen Knallgas vermischten Wasserlampf mit verschiedener Geschwindigkeit durch ein auf hoher Temperatur konstant gehaltenes Porzellangefäß leiteten und us einer engen Kapillare, in welcher der Dampf sich schnell bkühlte, austreten ließen. Das Temperaturgebiet, in welchem inerseits die Reaktionsgeschwindigkeit groß genug ist, daß in lem Erhitzungsraum die Reaktion bis zum Gleichgewicht verluft, andererseits aber auch nicht so groß, daß während der Abkühlung sich das Gleichgewicht wieder verschiebt, ergab ich hier zwischen 1100° und 1200° C. Von der sorfältig ausearbeiteten Versuchsanordnung sei erwähnt, daß der benutzte fen ein sogenannter elektrischer Kurzschlußofen war, d. h. aus nem Platinrohr von 0,2 mm Wandstärke bestand, das durch Vechselstrom von etwa 300 Amp. erwärmt wurde; die Tempetur wurde mittels eines Thermoelements gemessen. Aus den genannten Temperaturintervall gefundenen und nach den

von Nernst gegebenen Prinzipien (vgl. Beibl. 29, S. 482) einer eingehenden Diskussion unterworfenen und berechneten Werten, wurde mittels der Reaktionsisochore unter Benutzung der von Langen bestimmten spezifischen Wärme des H_2, O_2 und H_2O-Dampfes die Dissoziationsgrade zwischen 1000° und 2500° absoluter Temperatur berechnet. Die so erhaltenen Zahlen stimmen auch gut mit einem von Löwenstein nach einer anderen Methode für 1804° absoluter Temperatur erhaltenen Werte, so daß ihnen eine hohe Sicherheit innewohnt. Aus dem durch Extrapolation auf Zimmertemperatur berechneten Dissoziationsgrad des H_2O-Dampfes ergab sich für die E.M.K. der Knallgaskette der sehr hohe Wert von 1,2302 Volt, während der bisher beobachtete Maximalwert nur 1,15 Volt beträgt.

F. K.

---

25. ***W. Nernst und H. v. Wartenberg.*** *Über die Dissoziation der Kohlensäure* (Gött. Nachr. 1905, S. 64—75). — Mittels einer Methode, die sich an die zur Bestimmung des Dissoziationsgrades des H_2O-Dampfes benutzte stark anlehnt, stellten die Verf. auch den Dissoziationsgrad der nach der Gleichung $2\,CO_2 = 2\,CO + O_2$ zerfallenden CO_2 fest. Vorversuche bei 1120° ergaben, daß das mögliche Beobachtungsintervall hier sehr klein ist, sowie, daß schon geringe Feuchtigkeitsspuren stark katalytisch wirken; aus diesen Versuchen ließ sich jedoch ein angenähert richtiger Wert des Dissoziationsgrades schätzen. Auch bei den definitiven Versuchen bei 1205° C bestand noch eine starke Abhängigkeit des erhaltenen Dissoziationsgrades von der Strömungsgeschwindigkeit und der Menge des beigemischten Kohlenoxydknallgases. Der dem Gleichgewicht entsprechende Wert wurde einmal gewonnen durch graphische Extrapolation des Schnittpunktes der beiden Kurven, welche die mit oder ohne Kohlenoxydknallgasbeimischung erhaltenen Werte bei verschiedenen Strömungsgeschwindigkeiten darstellen, und zweitens durch rechnerische Extrapolation mittels der Reaktionsgeschwindigkeiten. Ein dritter, sehr sicherer Wert wurde für 1300° absolute Temperatur berechnet aus einer Kombination der von Hahn vorgenommenen Bestimmung des Gleichgewichts zwischen H_2O-Dampf, CO_2, H_2 und CO mit den Werten der Verf. für die H_2O-Dampfdissoziation. Auf Grund der Reaktionsisochore ließ sich eine Tabelle für die Disso-

ziation der CO_2 zwischen 1000°—2600° absoluter Temperatur berechnen, welche sich den Beobachtungen gut anschmiegt. Die von Trevor und Kortright aus den Versuchen von Le Chatelier berechneten Werte sind etwa doppelt so groß, eine in Anbetracht der unsicheren Versuchsdaten des letzteren ausreichende Übereinstimmung. F. K.

---

26. ***K. Finckh.*** *Zur Ermittelung chemischer Gleichgewichte aus Explosionsvorgängen I* (ZS. f. anorg. Chem. 45, S. 116—126. 1905). — Explosionsversuche mit Knallgas, dem verschiedene Mengen Sauerstoff beigemischt waren, also bei verschiedenen Explosionstemperaturen, ergaben keine oder nur minimale Mengen von Wasserstoffsuperoxyd, während doch bei den hohen Explosionstemperaturen erhebliche Mengen stabil sind. Dies ist so zu deuten, daß das gebildete H_2O_2 bei der Abkühlung fast völlig wieder zerfällt. Analoge Versuche über die Stickoxydbildung bei der Knallgasexplosion mit Luftbeimischung ergaben günstigere Resultate, wie auch zu erwarten, da der Zerfall von NO schon bei 1200° sehr langsam verläuft, während H_2O_2 schon bei 500° so gut wie momentan zerfällt. Die vom Verf. gefundenen Mengen sind jedoch auch hier, da sie entgegen der Theorie vom Anfangsdrucke abhängen, nicht die dem Gleichgewicht entsprechenden, vielmehr ebenfalls zu klein. Das Massenwirkungsgesetz ist also nicht so ohne weiteres auf solche Explosionsversuche anwendbar. F. K.

---

27. ***W. Nernst.*** *Zur Ermittelung chemischer Gleichgewichte aus Explosionsvorgängen II* (ZS. f. anorg. Chem. 45, S. 126—131. 1905). — Unter der auf die Beobachtungen Finckhs gegründeten Annahme, daß bei dessen Versuchen die Zeit, während der die Maximaltemperatur der Explosion herrscht, der Wurzel aus dem Anfangsdruck proportional ist, berechnet der Verf. die bei der Explosion gebildeten, wegen zu langsamer Reaktionsgeschwindigkeit jedoch das Gleichgewicht nicht erreicht habenden NO-Mengen in der Abhängigkeit vom Druck und findet sie in guter Übereinstimmung mit dem Experiment. Die für das Gleichgewicht sich hieraus ergebenden NO-Mengen werden ebenfalls in überraschend guter Übereinstimmung mit den auf anderem Wege erhaltenen ge-

funden. Für die zweite Methode, aus Explosionsvorgänge chemische Gleichgewichte zu bestimmen, nämlich das Messe des Maximaldrucks der Explosion, zieht der Verf. den Schlu daß bei Zusatz von H_2 zu Knallgas der gefundene Maxima druck wegen Zurückdrängung der Dissoziation größer sein mu als bei Zusatz der äquimolekularen Menge N_2, bei Zusatz de äquimolekularen Menge O_2 dagegen kleiner wegen der infolg von H_2O_2-Bildung eintretenden Kontraktion und Wärme absorption, was mit vorliegenden Daten stimmt und eine roh Schätzung der Dissoziation, bez. der gebildeten H_2O_2-Meng liefert. **F. K.**

---

28. ***I. Herold.*** *Über die Kaustifikation des Kaliumsulfa* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 417. 1905). — Um die günstigste Bedingungen für die technische Kalilaugegewinnung aus $Ca(OH$ und K_2SO_4

$$\underset{\text{fest}}{Ca(OH)_2} + 2\,K^{\cdot} + SO_4'' \rightleftarrows \underset{\text{fest}}{CaSO_4} + 2\,K^{\cdot} + 2\,OH',$$

zu ermitteln, untersuchte der Verf. das Gleichgewicht diese Reaktion in Lösungen von verschiedener K_2SO_4-Konzentratio und die Löslichkeitskurven der beteiligten schwerlöslichen Stof $Ca(OH)_2$ und $CaSO_4$. In verdünnten Lösungen ist das Gleich gewicht durch das Verhältnis der Löslichkeitsprodukte de beiden Ca-Salze gegeben, in konzentrierteren tritt als neu Phase $K_2Ca(SO_4)_2$ (*Syngenit*) auf. Aus den Versuchen ergi sich, daß die Ausbeuten bei 0° am größten werden. Oberhal 70° werden sie ebenfalls besser als bei mittleren Temperature aber unbedeutend. 0,1 — 0,2 n. ist die günstigste K_2SO_4-Ko zentration. Die Konzentrierung der gewonnenen KOH-Lösun dürfte am besten durch Ausfrieren zu erreichen sein. **H. D.**

---

29. ***M. Bodenstein*** *und* ***F. Ohlmer.*** *Heteroge katalytische Reaktionen. III. Katalyse des Kohlenoxydknallgas durch Kieselsäure* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 166—176. 190 — Die Verf. fanden, daß Quarzglas außerordentlich stark kat lytisch auf die Vereinigung von Kohlenoxydknallgas einwirk Die bei 300° angestellten manometrischen Messungen diese Geschwindigkeiten ergaben, daß bei äquivalenten Mengen vo CO und O_2 die absolute Reaktionsgeschwindigkeit während de

Dauer der Reaktion konstant ist. O_2 wirkt nahezu proportional seiner Konzentration, CO dagegen seiner Konzentration ungefähr umgekehrt proportional, d. h. CO zeigt den interessanten Fall eines negativen Autokatalysators. Es wird eine empirische Formel aufgestellt, die den Versuchsergebnissen gut Rechnung trägt. Eine theoretische Deutung derselben, vor allem die Entscheidung der Frage, ob die Diffusion oder die chemische Reaktionsgeschwindigkeit der maßgebende Geschwindigkeitsfaktor ist, scheint zurzeit noch ausgeschlossen, wenngleich der recht große Temperaturkoeffizient und der Umstand, daß die bei der Reaktion entstehende CO_2 keinen Einfluß übt, für die letztere Annahme spricht. Bei Verwendung von Quarzit und Bergkristall als Katalysatoren ist die Reaktionsgeschwindigkeit der Konzentration von CO direkt proportional und etwa der Wurzel aus der O_2-Konzentration. Die Wirksamkeit von Quarzit und Quarzglas ist annähernd gleichgroß, die des Bergkristalls erheblich geringer. F. K.

---

30. ***H. Ley und G. Wiegner.*** *Über metastabile Zustände bei Reaktionen gasförmiger mit festen Stoffen* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 585—593. 1905). — Aminoessigsaures Kupfer reagiert unter NH_3 von Atmosphärendruck nur äußerst langsam mit diesem, erst nach Ablauf einer verschieden langen Periode setzt die Reaktion mit einer die des Anfangsstadiums um das Vielhundertfache übertreffenden, alsdann konstant bleibenden Geschwindigkeit ein. Die Dauer des Anfangsstadiums steigt mit abnehmendem Feuchtigkeitsgehalt stark an. Die Zeit der langsamen Reaktionsgeschwindigkeit wird als eine Periode der allmählichen Bildung von Keimen des entstehenden Ammoniakates gedeutet, die die Umwandlung des metastabilen Zustandes einleite, eine Auffassung, für die auch das Ausgehen der Reaktion von einzelnen bestimmten Stellen spricht; die Erklärung durch eine vorhergehende intermolekulare Umwandlung des Cu-Salzes wird als weniger plausibel bezeichnet. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, daß das fein zerriebene Salz mit Glaspulver gemischt und dann die Abnahme des NH_3 manometrisch gemessen wurde. Eine ähnliche Reaktionsverzögerung ist schon 1874 von Horstmann bei $AgCl.3\,NH_3$ beschrieben. F. K.

---

31. *E. Brunner. Zum Thema: „Reaktionsgeschwindig keit und freie Energie“* (ZS. f. phys. Chem. **51**, S. 106—107 1905). — Der Verf. zeigt, daß die Gleichung:

$$\text{Reaktionsgeschwindigkeit} = \frac{\text{treibende Kraft}}{\text{chemischer Widerstand}}$$

für wechselnde Konzentrationen überhaupt nicht gültig ist, wen man unter treibender Kraft den mit der Reaktion verbundene Abfall der freien Energie versteht, denn die für Gasgemisch oder verdünnte Lösungen direkt angebbaren Ausdrücke für di freie Energie und die Reaktionsgeschwindigkeit sind keineswe einander proportional. So wird beim Fehlen eines der an de Reaktion beteiligten Stoffe wohl die treibende Kraft, nicht abe die Reaktionsgeschwindigkeit unendlich groß. F. K.

32. *E. Brunner. Zur Kenntnis der Auflösungs geschwindigkeit des Zinks* (ZS. f. phys. Chem. **51**, S. 95—10 1905). — Ericson-Aurén und Palmaer haben ihrer Theorie de Auflösung des Zn (vgl. Beibl. 26, S. 142 u. 28, S. 168) di Annahme zugrunde gelegt, daß am Metall keine beträchtlich Verarmung an Säure auftritt. Zur Entscheidung hierübe stellte der Verf. Versuche über die Auflösungsgeschwindigkei von Zn an, die jedoch kein eindeutiges Resultat ergaben. I HCl löst sich bleihaltiges Zn viel langsamer auf als bei ver schwindend kleiner Säurekonzentration anzunehmen wäre. Be der Auflösung von reinem Zn in Jodlösung dagegen ist di Jodkonzentration an der Grenzfläche verschwindend klein, di Reaktionsgeschwindigkeit also nur durch Diffusion bestimmt Die Versuche über die anodische Auflösung von reinem wi unreinem Zn ergaben wahrscheinlich wegen Bildung eines Über gangswiderstandes kein durchsichtiges Resultat. F. K.

33. *C. Benedicks. Zur Kenntnis der kolloidalen Lö sungen* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 733—736. 1905). — Wir ein Stahlstück genügend schnell abgekühlt, so besteht es au Martensit, einer festen Lösung von Eisenkarbid in Eisen, be geringer Abkühlungsgeschwindigkeit bildet sich nur Perlit, ei mechanisches Gemenge von Eisenkarbid (Zementit) und reine Eisen (Ferrit), bei mittlerer Abkühlungsgeschwindigkeit schließ lich entsteht neben dem Martensit ein als Troostit bezeichnete

Strukturbestandteil, über dessen Natur noch sehr verschiedene Meinungen herrschen. Der Verf. entwickelt und begründet nun, ausgehend von Analogien im Gebiet der flüssigen Lösungen, die Ansicht, daß der Troostit aus ultramikroskopisch kleinen Zementitpartikelchen besteht, daß also hier eine „feste kolloidale Lösung" vorliege. Die bisherigen Beobachtungen scheinen sich dieser interessanten Auffassung gut zu fügen. F. K.

---

34. *L. Vanino. Über die vermeintliche Löslichkeit des Goldoxyds in Wasser* (Chem. Ber. 38, S. 462—463. 1905). — Die Vermutung des Verf., daß die blauen Lösungen von Goldoxydul in kaltem Wasser kolloidale Goldlösungen seien, bestätigte sich nicht, dagegen ergab sich, daß es sich in der Tat um eine kolloidale Suspension jedoch von Goldoxyd handelt, da das Goldoxyd im Pukalschen Filter zurückgehalten und durch Kieselguhr, $BaSO_4$, sowie mittels Alkohol ausgefälltem Gummiarabikum niedergeschlagen wird. F. K.

---

35. *L. Vanino. Über Goldhydrosole* (Chem. Ber. 38, S. 463—466. 1905). — Unter Anwendung von Äthyl- und auch von Methylalkohol als Reduktionsmitteln lassen sich kolloidale Goldlösungen herstellen, indem man z. B. eine alkoholische $AuCl_3$-Lösung in Wasser gießt; absoluter Alkohol ist wirkungslos. Bei höherer Temperatur tritt die je nach dem Goldgehalt von blau bis rosa variierende Färbung in ca. 15 Min. auf, in der Kälte erst in 15—18 Stunden. Auffallend ist der bei Lösungen bestimmte Konzentration nach längerem Erhitzen bei 94° regelmäßig plötzlich auftretende Farbenumschlag von tief blauviolett in rubinrot. Auch Wasserstoff ließ sich als Reduktionsmittel verwenden: In einer verdünnten wässerigen $AuCl_3$-Lösung, welche in der Kälte mit H_2 gesättigt, sich in einer festverschlossenen Flasche befand, trat nach langem Stehen eine Rosafärbung auf, in einer entsprechenden alkoholischen Lösung nicht. F. K.

---

36. *H. J. S. Sand. Die Rolle der Diffusion bei der Katalyse durch kolloidale Metalle etc.* (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 641—656. 1905). — Die von Nernst (Beibl. 28, S. 757) ausgesprochene Ansicht, daß seine Theorie der Reaktionen in hetero-

genen Systemen auch auf die katalytischen Zersetzungen durch fein verteilte Substanzen wie kolloidales Au, Pt etc. anwendbar sei, wird geprüft, indem unter der Annahme, daß die kolloidalen Teilchen ruhende kleine Kugeln seien, ein Minimalwert für die Geschwindigkeitskonstante auf Grund der Nernstschen Theorie berechnet und mit den von Bredig und seinen Schülern für die Zersetzung von H_2O_2 gefundenen Werten verglichen wird. Die erhaltene Gleichung hat zwar in Übereinstimmung mit den Versuchen die Form der für monomolekulare Reaktionen gültigen, die für die Konstante berechneten Werte sind aber 15—25 mal, in alkalischer Lösung doppelt so groß wie die beobachteten, während sie, besonders da der Einfluß der Konvektion infolge der Bewegung der Teilchen vernachlässigt ist, erheblich kleiner sein sollten. Gegen die Nernstsche Auffassung spricht ferner die Größe des Temperaturkoeffizienten der Reaktion. Der Verf. leitet unter der Annahme, daß die Reaktionsgeschwindigkeit der Konzentration der in unmittelbarer Berührung mit den Teilchen befindlichen Lösung proportional ist, eine einer monomolekularen Reaktion entsprechende Konstante ab und unterzieht die Nernstsche Hypothese einer Kritik von allgemeineren Gesichtspunkten aus. F. K.

---

37. ***G. Senter.*** *Die Platinkatalyse des Wasserstoffsuperoxyds vom Standpunkte der Diffusion* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 737—747. 1905). — Die Tatsache, daß der katalytische Zerfall des H_2O_2 an kolloidalem Platin bei höherer Konzentration des Platins dieser nicht proportional, sondern schneller ansteigt, läßt sich wahrscheinlich nur unter Berücksichtigung von Konvektionsströmen erklären. Sind aber Konvektionsströme von Einfluß auf die beobachtete Reaktionsgeschwindigkeit, so muß auch die Diffusion dabei eine Rolle spielen; denn, wenn die Diffusion so bedeutend, bez. die rein chemische Reaktionsgeschwindigkeit so klein ist, daß die nach der Nernstschen Theorie der Reaktionsgeschwindigkeit in heterogenen Systemen berechnete Reaktionskonstante erheblich größer als die beobachtete ist, so ist, wie der Verf. zeigt, die Konzentration in unmittelbarer Nähe der Platinteilchen nicht erheblich verschieden von der im Innern der Lösung; dann aber könnte ein Einfluß der Konvektion nicht vorhanden sein. Die Dis-

repanz nun, die H. J. Sand bei Anwendung der Nernstschen heorie auf Katalyse durch kolloidales Platin findet, indem ch der nach ihr berechnete Maximalwert ca. 16 mal so groß ls der beobachtete ergibt, erklärt der Verf. daraus, daß nur in Teil der Oberfläche der Platinteilchen katalytisch wirksam t. Hiernach könnte dann die Diffusionsgeschwindigkeit von twa gleicher Größenordnung wie die chemische Reaktionsgeschwindigkeit sein; ob die letztere gegenüber der ersteren, ie die Nernstsche Theorie verlangt, verschwindend klein ist, t damit nicht entschieden, scheint aber dem Verf. wahrheinlich wegen der weitgehenden Analogien im Verhalten weier chemisch so verschiedener Katalysatoren wie Platin und lämase. F. K.

---

38. ***E. Beckmann.*** *Vorlesungsversuch zur Demonstrazn fester Lösungen* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 151—152. 905). — Durch Zentrifugieren einer gefrierenden, 20 proz. ösung von Jod in reinem Paraxylol und in reinem Benzol ird aus jener festes, rein weißes Paraxylol, aus dieser dagegen s eine feste Jodlösung bildende, stark rotgefärbte Benzol wonnen. Es wird ein bequemer Apparat zum Ausführen eses Versuchs beschrieben. F. K.

---

39. ***H. Bechhold.*** *Strukturbildung in Gallerten* (ZS. phys. Chem. 52, S. 185—199. 1905). — Als Strukturbildung Gallerten bezeichnet der Verf. das Auftreten von regelmäßig geordneten Niederschlägen, z. B. der konzentrischen Ringe, elche entstehen, wenn in der Mitte der Oberfläche einer latinierten $(NH_4)_2Cr_2O_7$-Lösung ein Tropfen einer $AgNO_3$-ösung gebracht wird. Experimente ergaben, daß außer der edingung der Übersättigung auch die Löslichkeit des Niederhlags in einem der vorhandenen oder entstehenden Salze aßgebend ist, im obigen Beispiel in $(NH_4)NO_3$. Ferner spielt bei noch eine Reihe anderer Umstände eine Rolle. Es lang dem Verf., auch bei rein kolloidalen Lösungen eine ringrmige Ausfällung aufzufinden und zwar bei der sogenannten Präzipitinreaktion", d. h. der Ausfällung, welche auftritt, wenn an das Serum eines Tieres mit dem eines anderen durch jenes munisierten Tieres mischt; ferner bei der Ausflockung von

Serum durch Metaphosphorsäure. Es wird auf die Bedeutun solcher Ringstrukturen für die Biologie, speziell die Entwicke lungsmechanik hingewiesen. F. K.

---

40. ***H. Baumhauer.*** *Die neuere Entwickelung de Kristallographie* (Heft 7 d. Samml. naturw. u. math. Monographie „Die Wissenschaft". 184 S. m. 46 Fig. i. Text. Braunschwei Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — In der vorliegenden Schrift hat es de Verf. unternommen, einen auch für weitere Kreise leicht lesbare Überblick über den gegenwärtigen Stand der Kristallographi zu geben, und hat diese Aufgabe in sehr dankenswerter Wei gelöst. Nach einer Einleitung, worin bei der Definition eine Kristalls u. a. auch die Frage der „flüssigen Kristalle" berüh wird, folgt zunächst eine Übersicht der 32 Kristallklassen, di einmal nach abnehmender, zweitens nach zunehmender Sym metrie entwickelt werden, — ohne daß aber der mathematisch Beweis für die Vollständigkeit des Systems der 32 Klasse reproduziert wird. Der dritte Abschnitt handelt von der E mittelung der Symmetrie aus den geometrischen und physikali schen Eigenschaften der Kristalle. In bezug auf letzter finden sich hier einige Ungenauigkeiten bez. Unklarheiten; s wird S. 76 die Symmetrie der Dehnung durch Zug derjenige der thermischen Ausdehnung gleichgestellt, und S. 81 nich zwischen der eigentlichen pyroelektrischen Erregung durc gleichförmige Temperaturänderung und der sekundären, be *ungleichförmiger* Erwärmung infolge von Piëzoelektrizität au tretenden, unterschieden. Von besonderem Interesse dürften i diesem Abschnitt die Ausführungen über Vizinalflächen un Ätzerscheinungen sein, welche letzteren ja ein spezielles Fo schungsgebiet des Verf. selbst bilden. In Abschnitt IV wir die Zwillingsbildung der Kristalle, in V die Flächenentwick lung und das Wachstum behandelt; hierbei finden besonde die Arbeiten Goldschmidts und des Verf. selbst (über die Be ziehung zwischen Indizes und Flächenhäufigkeit) und G. Wulf (über Wachstumsgeschwindigkeit) Berücksichtigung, dagege vermißt man die Erwähnung der zahlreichen Untersuchunge von H. Vater über den Einfluß der „Lösungsgenossen" auf di Flächenentwickelung. Die Theorien der Kristallstruktur werde nur kurz skizziert. Im letzten Abschnitt („Chemische Kristall

graphie") werden die Polymorphie und Isomorphie, sowie die Versuche, Beziehungen zwischen der chemischen Formel und der Kristallform aufzufinden, diskutiert. Ein Anhang enthält eine Übersicht der Nomenklatur und Symbole der Kristallklassen und -Formen nach der neuesten (4.) Auflage von P. Groths physikalischer Kristallographie. F. P.

---

41. ***P. Gaubert.*** *Über die kristallinischen Zustände des Schwefels* (Bull. soc. min. 28, S. 157—180. 1905). — Aufzählung der acht verschiedenen kristallinischen Zustände des Schwefels (nach Brauns). Zusammenfassung der Bedingungen, unter denen die eine oder andere Form auskristallisiert; Besprechung der verschiedenen kristallographischen Eigenschaften der einzelnen Arten.

Der Verf. faßt die Resultate seiner Untersuchungen in folgende Worte zusammen:

1. Die Achsenebene des monoklinen Schwefels liegt in der Symmetrieebene. Der Winkel $2V$ ist ungefähr gleich 58° und die Bissektrix n_p macht einen Winkel von 44° mit der vertikalen Achse.

2. Der perlmutterartige Schwefel, wie er durch Schmelzen erhalten wird, bietet sich häufig auf einer Glasplatte in Kristallen dar, welche nach der Fläche p abgeplattet und senkrecht zur Bissektrix n_p sind. Die radialen Fasern sind im allgemeinen parallel zur Achsenebene.

3. Der Haarschwefel von Brauns besitzt auch geometrisch regelmäßige, rautenförmige Gestaltung; der kleinste Brechungsexponent fällt mit der Richtung der größten Diagonale zusammen.

4. Der Schwefel, beschrieben von Lehmann, scheint von dem Haarschwefel von Brauns verschieden zu sein.

5. Der Polychroismus der auf einer Glasplatte erhaltenen Modifikationen, mit Ausnahme des Haarschwefels, scheint von Einschließungen einer Abart von gefärbtem Schwefel herzurühren. Man bemerkt in der Tat Kristalle, welche die gleiche Orientierung haben, die einen polychroitisch, die anderen ohne Polychroismus. Im übrigen begünstigt dieser in kristallisierte Formen eingeschlossene Schwefel ihre Transformation in den α-rhombischen Schwefel.

Eine Lösung von Schwefelkohlenstoff läßt bei gewöhnlich Temperatur zu gleicher Zeit oktaedrischen Schwefel, eine klei Menge von monoklinem Schwefel β und von Perlmutterschwe γ ausfallen. Diese Tatsache läßt sich leicht zeigen, wenn m auf einer Glasplatte eine Schicht Terpentinöl ausbreit auf welche man dann einen Tropfen Schwefelkohlenstoff, n Schwefel gesättigt, fallen läßt.

Wird der weiche Schwefel kristallinisch, so bildet si anfänglich rhombischer strahlenartiger Schwefel von gering Doppelbrechungsvermögen und gleichzeitig geht er über in d Haarschwefel von Brauns und in den von Lehmann. K. St.

---

42. ***P. Gaubert.*** *Über die Synkristallisation von zu verschiedenen Substanzen* (Bull. soc. min. 28, S. 180—18 1905). — Der Verf. zeigte (Bull. soc. min. 23, S. 211. 190 25, S. 258. 1902; Beibl. 25, S. 118), daß Synkristallisation u regelmäßige Orientierung von zwei Substanzen auftreten kan welche nicht zum selben Kristallsystem gehören. Dies ka sichtbar gemacht werden durch die Anwendung eines u gefärbten Körpers und einer färbenden Substanz. Hierb können zwei Fälle eintreten:

1. Der Polychroismus des künstlich gefärbten Kristalls i der gleiche wie jener der Kristalle der färbenden Substa selbst (Bleinitrat, Gips etc. und Methylenblau); dann erschei die Orientierung der Kristalle dieser letzteren Substanz a dem ungefärbten Kristall.

2. Der Polychroismus des gefärbten Kristalls ist ve schieden von dem der färbenden Substanz und ist identis mit demjenigen, welchen die amorphen Substanzen zeigen.

In dieser Arbeit werden einige künstliche Färbunge welche zum ersten Fall gehören, geprüft (Kupfersulfat $CuSO$ $5 H_2O$; Strontiumnitrat; Thalliumsulfat).

Verschiedene Substanzen kristallisieren mit Methylenbl regelmäßig orientiert auf den Kristallen. Die Maximalquantit der färbenden Substanz, welche stets sehr gering ist, hängt vom Löslichkeitskoeffizienten und von der gegenseitigen A ziehung der zwei Substanzen. Bleinitrat färbt sich am best von den untersuchten Substanzen. Die Kristalle des Methyle blau scheinen auch Mischungen zu bilden, in denen die gefärb

bstanz vorwiegt. Diese Behauptung soll durch weitere Unterchungen erwiesen werden. (Es möge auf die verwandten :beiten von H. Ambronn aufmerksam gemacht werden, Wied. ın. **34**, S. 340, 1888 und Beibl. **21**, S. 348). K. St.

---

43. ***B. Baumgärtel.*** *Blaue Kainitkristalle vom Kalilsawerk Asse bei Wolfenbüttel* (CBl. f. Min. 1905, S. 449—452). Die beschriebenen, auch durch ihre Größe ausgezeichneten ainitkristalle zeigen eine ähnliche blaue Färbung, wie sie beim einsalz bisweilen vorkommt; und da der eine Kristall blaues einsalz einschließt, so ist seine Färbung wahrscheinlich derlben, noch unbekannten fremden Beimengung zuzuschreiben. ›merkenswert ist nun, daß bei dem monoklin kristallisierten ainit diese Färbung mit starkem Pleochroismus verbunden ; die Farben für Schwingungen parallel den drei optischen 'mmetrieachsen sind violett, blau und gelblich. Die färbende imengung muß also an der Kristallstruktur teilnehmen, alog wie es von gewissen künstlich gefärbten Kristallen bennt ist. F. P.

O. Lehmann. *Fließend-kristallinische Trichiten, deren Kraftrkungen und Bewegungserscheinungen* (Drudes Ann. **19**, S. 22—35. 1906).

Optik.

---

44. ***J. Walker.*** *The analytical Theory of Light* (416 S. ımbridge, University Press, 1904). — Die Absicht des Verf. , wie er in der Vorrede ausführt, eine Darstellung der ysikalischen Optik zu geben, die von jeder speziellen Theorie ›er die Natur des Lichtes unabhängig ist. Dazu geht er von n experimentellen Tatsachen aus, welche zeigen, daß das cht darstellbar ist durch einen periodisch variierenden Vektor, ssen Richtung senkrecht zu der des Lichtstrahls liegt. Durch ›itere schrittweise Hinzunahme der nötigen experimentellen ıtsachen wird dann die analytische Darstellung des monoromatischen, des natürlichen Lichtes, der verschiedenen Arten s polarisierten Lichtes gewonnen. Aus den Gleichungen des chtvektors werden dessen Differentialgleichungen abgeleitet,

die auch in der symmetrischen, dem Maxwellschen Gleichung system analogen Form gegeben werden. Darauf basiert dan wieder die Theorie der Beugungserscheinungen.

In derselben Weise wird die Optik der Kristalle, der ab sorbierenden und der optisch aktiven Medien in konsequente Durchführung behandelt.

Der Stoff ist nach Kapiteln folgendermaßen geordne (Seitenzahlen der einzelnen Kapitel in Klammern). I. (15) Geo metrische Grundlagen für die Wellentheorie (Huyghens Prinzi Wellenoberfläche, Huyghenssche Konstruktion für gebrochen und reflektierte Wellen etc.). II. (16) Analytischer Ausdruck fü einen Zug ebener Wellen. (Der hier gewonnene Ausdruck dien im Kapitel V als Ausgangspunkt zur Ableitung der Differential gleichungen; dazwischen sind die spezielleren Kapitel III und I eingeschaltet.) III. (20) Interferenzerscheinungen (Allgemeine Interferenz der Lichtbündel zweier kohärenter Lichtquellen spektroskopische Auflösung; Fresnelsche Spiegel, Biprisma etc. achromatische Banden). IV. (23) Interferenzerscheinungen eine isotropen Platte. V. (6) Differentialgleichungen des Polari sationsvektors. VI. (16) Huyghenssches Prinzip (Allgemein Grundlegung der Beugungstheorie; hier findet man als Beispie die Änderung des Polarisationsvektors längs eines Strahle behandelt, wobei der Phasenwechsel beim Durchgang durc einen Brennpunkt von Interesse ist (vgl. Strehl, Physil ZS. 6, S. 513. 1905. Referat 63 dieses Heftes). VII. (30 Fraunhofersche Beugungserscheinungen. VIII. (23) Fresnelsch Beugungserscheinungen. IX. (11) Strengere Behandlung de Beugungsproblems (vollkommen schwarze und vollkomme reflektierende Halbebene). X. (24) Reflexion und Brechun an der Oberfläche isotroper Medien. XI. (37) Doppelbrechun (Optische Eigenschaften der einachsigen Kristalle, der zwe achsigen Kristalle; dabei als Ausgangspunkt die Fresnelsch Ableitung des Gesetzes der Doppelbrechung). XII. (25) Theori der Bestimmungsmethoden der Hauptgeschwindigkeiten de Welle. XIII. (12) Reflexion und Brechung an Kristallen. (Hie erst werden die Differentialgleichungen für kristallinisch Medien abgeleitet.) XIV. (38) Interferenz des polarisierte Lichtes. XV. (19) Experimentelle Untersuchung des polarisierte Lichtes. XVI. (17) Absorbierende Media. XVII. (8) Dispersio

XVIII. (26) Natürlich aktive Media. XIX. (15) Magnetisch aktive Media (Faradaysches, Kerrsches, Zeemansches Phänomen). Als Anhang (27) werden zum Schluß die Eigenschaften Besselscher und verwandter Funktionen, sowie die Krümmung der Fresnelschen Wellenfläche behandelt.

Die Darstellungsweise des Verf. ist ziemlich kurz und mathematisch präzise. Infolge der analytischen Behandlung des Gegenstandes kommen die klassischen Arbeiten der älteren Forscher besser zu der ihnen historisch zukommenden Geltung, als es bei deduktivem Aufbau möglich ist. Bei den einzelnen Entwickelungen hat sich der Verf. vorwiegend an W. Voigt (Kompendium der theoretischen Physik) angeschlossen, doch ohne sonst die einschlägige Literatur zu vernachlässigen. Überhaupt ist das Buch im Sinne Voigts geschrieben und bietet dementsprechend eine anregende, aber nicht durchweg leichte Lektüre. O. B.

---

45. ***H. Kayser.*** *Handbuch der Spektroskopie. Band III* (VIII u. 604 S. m. 3 Taf. u. 94 Fig. Leipzig 1905). — Der dritte Band des großartigen Unternehmens sollte nach der Absicht des Verf. ursprünglich die gesamten Kenntnisse über die Absorption des Lichtes enthalten; aber während der Arbeit schwoll das Material derartig an, daß der Verf. sich genötigt sah, dasselbe auf zwei Bände zu verteilen.

Der in vorliegendem Bande behandelte Stoff ist in die Kapitel eingeteilt: Apparate und Methoden zur Untersuchung der Absorption, — die Veränderlichkeit der Absorptionsspektra, — Beziehungen zwischen Absorption und Konstitution organischer Körper, — Absorption ausgewählter Stoffe, — Alphabetisches Verzeichnis der bis jetzt bekannten Absorptionsspektra.

Das Kapitel „Beziehung zwischen Absorption und Konstitution organischer Körper“ hatte W. N. Hartley zum Bearbeiter und ist von H. Kayser übersetzt.

Die maßgebenden Gesichtspunkte bei der Bearbeitung des dritten Bandes, insbesondere Anstreben größter Vollständigkeit und zusammenfassende Kritik, sind dieselben wie bei den beiden ersten Bänden geblieben.

In Kapitel V, „Alphabetisches Verzeichnis der bis jetzt bekannten Absorptionsspektra“, hat sich der Verf. der un-

geheuren Arbeit unterzogen, alle in der ganzen Literatur vo handenen Angaben über Absorptionsspektra zu sammeln un nach Möglichkeit in Wellenlängen umzurechnen. C. F.

---

46. *A. D. Denning. Eine einfache Methode zu Bestimmung der Strahlungskonstante, geeignet als Versuc für das Praktikum* (Phil. Mag. (6) 10, S. 270—278. 190 Proc. Phys. Soc. 19, S. 670—681. 1905). — Ein halbkuge förmiger, kupferner, innen polierter und dann außen berußte Strahler bildet den konkaven Boden eines zylindrischen Ge fäßes. Durch eingeleiteten Dampf oder Flüssigkeit bringt ma ihn auf eine Temperatur T_1 und stülpt ihn über eine klein polierte Silberscheibe, die eines der Verbindungsstücke eine Silber–Konstantankette bildet. In diese ist ein empfindliche und auf die Temperaturen T der Silberscheibe geeichtes Galvano meter eingeschaltet. Aus den in regelmäßigen Zeitabschnitte beobachteten Spiegelablenkungen wird die anfängliche Tempe ratur, sowie der anfängliche Temperaturanstieg extrapolier Kennt man noch die Masse m, die spezifische Wärme c un die der Strahlung ausgesetzte Fläche A der Silberscheibe, s ist die Strahlungskonstante σ berechenbar aus der Gleichun

$$m\,c\,\frac{d\,T}{d\,t} = A\,.\,\sigma\,(T_1^4 - T^4)\,.$$

Die Anfangswerte werden genommen, um Wärmegewinne durc Leitung und Konvektion zu vermeiden. Hierin besteht de wesentliche Unterschied zwischen der bekannten Anordnun von Dulong und Petit und dieser. Konstante Temperaturen T wurden erzielt mit Wasser-, Alkohol- und Acetondampf sowi mit Eis. Es ergaben sich mit diesen verschiedenen T_1 für nahe um $5{,}3\,.\,10^{-5}$ herum liegende Werte gegenüber dem mi Kurlbaums genauerem Apparate erhaltenen Wert $5{,}32\,.\,10^{-5}$ Er pro cm² und Celsiusgrad. Gleichbefriedigende Resultate erhiel man, wenn man das Gefäß einfach mit heißem Wasser füllte es erwies sich nämlich seine Abkühlung während der kurze Beobachtungszeit als unbedeutend.

Infolge von Trägheit und Luftwiderstand der bewegliche Galvanometerspulen geben die beobachteten Ablenkungen nich die zu den entsprechenden Zeiten fließenden Ströme an. Diese

Umständen wird in einem Anhang Rechnung getragen unter der Annahme, daß die anfängliche Temperaturdifferenz zwischen den beiden Lötstellen sich wie $1 - e^{-pt}$ herstellt. K. U.

---

47. ***P. G. Nutting.*** *Hochtemperierte Strahlung* (Astrophys. J. **21**, S. 400ff. 1905). — Der Verf. stellt Betrachtungen über den Mechanismus der verschiedenen Strahlungen an, die auszugsweise nicht wiedergegeben werden können. Er kommt zu folgenden, von ihm selbst als provisorisch bezeichneten Schlüssen: Elektromagnetische Strahlung kann in materiellen Körpern entstehen, wenn diese einen oder alle der folgenden drei Typen enthalten:

I. Elektrisch neutrale Agregate von geladenen Partikeln, die kein äußeres elektrisches Feld haben, solange sie sich im Gleichgewicht befinden.

II. Agregate, welche ein äußeres Feld besitzen, mag ihre Gesamtladung von 0 verschieden sein oder nicht.

III. Einzelne Ladungen, oder geladene Partikelchen, die sich unabhängig voneinander bewegen.

Elektrische, mechanische oder thermische Erregung ist imstande diese drei Typen zu erregen, den Typus I zur Emission von Linienspektren, die Typen II und III zu einer Strahlung vom Charakter derjenigen des schwarzen Körpers. Schfr.

---

48. ***L. Holborn und F. Henning.*** *Über die Lichtemission und den Schmelzpunkt einiger Metalle* (Berl. Ber. 1905 S. 311—317). — Mit den optischen Pyrometern beobachtet man bekanntlich die sogenannte „schwarze" Temperatur, die sich bei der Mehrzahl der Körper entsprechend ihrem Strahlungsvermögen von der wahren Temperatur mehr oder weniger unterscheidet. Es würde daher ein Fortschritt bedeuten, wenn man die Emission verschiedener Stoffe in ihrem Verhältnis zur schwarzen Strahlung bestimmt.

Die Verf. haben zunächst Platin, Gold und Silber in dieser Richtung hin untersucht und es ergab sich, daß das Absorptionsvermögen des Metalls von der Temperatur unabhängig ist und zwar emittiert im roten Licht Platin etwa ein Drittel, Gold ein Achtel und Silber ein Vierzehntel der schwarzen Strahlung; der genaue Wert des Bruches ist eine Funktion der Wellen-

länge. Da für die sichtbare Strahlung das Wiensche Gese gilt, so besteht unter der Voraussetzung konstanten Absorptio vermögens die Beziehung

$$\frac{1}{S} - \frac{1}{T} = \log \text{nat}\, A,$$

wo T die wahre, absolute Temperatur des strahlenden Metal A sein Absorptionsvermögen, und S die Temperatur d schwarzen Körpers bedeutet, wenn er in der nämlichen Far dieselbe Helligkeit ausstrahlt wie das Metall; S ist also d mit dem Pyrometer gemessene schwarze Temperatur d Metalls. Da das Reflexionsvermögen und folglich das A sorptionsvermögen der Metalle als Funktion der Wellenläng bekannt ist, gestattet die obige Gleichung die Berechnung d wahren Temperatur aus der schwarzen. Die Verf. haben d obige Gleichung in der Tat gut bestätigt gefunden und habe aus den schwarzen Schmelztemperaturen für Silber, Go Platin, Palladium die wahren Schmelztemperaturen in Übe einstimmung mit den direkt gemessenen berechnet. Schfr.

---

49. ***R. Lucas.*** *Über den Temperaturunterschied v glühendem Platin und schwarzem Körper bei gleicher pho metrischer Helligkeit* (Physik. ZS. 6, S. 418. 1905). — (Ve gleiche dazu das Referat über die vorstehende Arbeit v Holborn und Henning.) Der Verf. gelangt auf anderem We wie Holborn und Henning zu im wesentlichen identischem R sultat für Platin, nämlich zur Aufstellung einer linearen R lation zwischen den reziproken Werten der wahren und schwarz Temperatur des Platins. Schfr.

---

50. ***G. K. Burgess.*** *Die Strahlung von Platin bei hoh Temperaturen* (Bureau of Standards, Washington Bulletin No. S. 443—447. 1905). — Unter der Annahme, daß das Wiensc Gesetz für die reine Temperaturstrahlung eines nicht-schwarz Körpers von der Form $C_1 (e^{-a_2/\lambda T} / \lambda^n)$ ist, wo $n > 5$, ka der Verf. über die Konstanten α und β in der Beziehu $1/S = \alpha/T + \beta$ (vgl. das voranstehende Referat) näher aussagen. Es muß α stets größer als 1 und β stets größ als 0 sein; α muß in erster Annäherung unabhängig v der Wellenlänge λ sein, β die Form haben $K . \lambda . \log \lambda$, wo d

positive Konstante K charakteristisch ist für die Substanz. Je mehr sich diese in ihrem Verhalten dem schwarzen Körper nähert, um so mehr nähert sich α der Eins, β der Null.

Diese Überlegungen werden durch Beobachtungen bestätigt, die Waidner und der Verf. neuerdings an Platin gemacht haben. Sie erhielten für

λ =	0,651 μ (rot)	0,550 μ (grün)	0,474 μ (blau)
α	1,0256	1,0320	1,034
β	0,0000357	0,0000218	0,0000107

K. U.

51. ***C. W. Waidner** und **G. R. Burgess.*** *Die Temperatur des Lichtbogens* (Phys. Rev. 19, S. 241—258. 1904). — Die Verf. bestimmten die Temperatur des hellsten Teiles des positiven Kraters des elektrischen Lichtbogens vermittelst der drei Pyrometer von Le Chatelier, Wanner und Holborn-Kurlbaum. Sie gelangen zu dem Resultat, daß die photometrischen Methoden, die bekanntlich auf einer beträchtlichen Extrapolation des Wienschen Gesetzes beruhen, die schwarze Temperatur des Bogens zu wenigstens 3750° ergeben, so daß seine wirkliche Temperatur also höher sein muß. Genau kann letztere nicht bestimmt werden, da die Abweichung zwischen der Kohle und dem absolut schwarzen Körper nicht bekannt ist. Indessen dürfte ein Wert von 3900° bis 4000° dem wahren wohl nicht allzu fern liegen. Schfr.

52. ***O. M. Corbino.*** *Über die spektroskopische Beobachtung von Licht von periodisch veränderlicher Intensität* (Atti Acc. Pont. dei Linc. (5) 14, S. 332—339. 1905; N. Cim. 10, S. 29—39. 1905). — Der Verf. legt sich die Frage vor, welche Erscheinungen in dem von einem Spektralapparat entworfenen Spektrum zu erwarten sind, wenn das einfallende Licht schnellen periodischen Intensitätsänderungen unterworfen wird, und unter welchen Umständen die von der Theorie vorausgesagten Folgen wirklich werden beobachtet werden können.

Der Ausgangspunkt der Berechnung ist die Bemerkung, daß das Spektroskop die einfallende Strahlung nach dem Fourierschen Satze zerlegt. Nimmt man an, daß die Periode der Intensitätsänderung groß sei gegen die Schwingungsdauer so erhält man eine Darstellung der variablen Strahlung nach

Fourier, aus der folgt, daß jede Linie in ein diskontinuierliches, aus festen äquidistanten Linien bestehendes Spektrum aufgelöst wird, vorausgesetzt, daß das Auflösungsvermögen des Spektroskopes als unendlich groß angenommen wird.

Anders werden die Resultate falls die letzte Annahme nicht mehr gemacht werden darf, wie es ja in Wirklichkeit der Fall ist. Dann erweist sich eine andere Darstellung der Strahlung als nach Fourier vorteilhafter. Es ergibt sich eine Zerlegung einer Linie in zwei Linien von konstanter Intensität, aber periodisch variabler Schwingungsdauer.

Sodann diskutiert der Verf. verschiedene Spezialfälle, in denen je nach der Periode der Intensitätsschwankungen ein Linienpaar von veränderlichem Abstand oder eine aus einer beweglichen Linie gebildete Bande auftreten kann. Insbesondere wird ein Versuch erörtert, der sich möglicherweise realisieren läßt. Es läge zunächst nahe an die Beobachtung eines Zeeman-Dublets im variablen magnetischen Felde zu denken. Allein eine Berechnung zeigt, daß die Oszillationen dieses Feldes nicht hinreichend schnell gemacht werden können um das Phänomen wahrnehmbar zu machen. Der Verf. greift deshalb zu intermittierender Strahlung und schlägt vor, die Anordnung von Abraham, Lemoine und James zu verwenden (gekreuzte Nikols in oszillierendem elektrischen Felde). Mit Wellen von 1 m Länge würde man das Bündel 600 millionenmal pro Sek. unterbrechen können und etwa $^1/_{2000}$ des Abstandes der D-Linien als Breite des oszillierenden Dublets erhalten.

Weiterhin hält der Verf. es auch nicht für unmöglich, mit Hilfe oszillierender Entladungen in Vaselinöl intermittierendes Licht zu erzeugen, bei dem man die Breite des zu erwartenden oszillierenden Dublets auf 1 A.E. steigern könnte und er schlägt vor, vielleicht auch umgekehrt das Auftreten derartiger Dublets (z. B. bei Versuchen von Wilsing, Lockyer u. a.) als Kriterium einer oszillierenden Entladung zu benutzen.

Kn.

---

53. ***J. Lunt.*** *Über das Spektrum des Siliziums; mit einer Notiz über das Fluorspektrum* (Proc. Roy. Soc. 76 A. S. 118—127. 1905; Astrophys. J. 22, S. 256—265. 1905). — Die Feststellung des Siliziumspektrums, dessen Linien in Sternspektren eine so hervorragende Rolle spielen, begegnet großen

Schwierigkeiten. In jüngster Zeit haben sich de Gramont, Lockyer und Eberhard mit der Bestimmung der Linien des Si und ihrer Abhängigkeit von den Erzeugungsbedingungen des Spektrums befaßt (vgl. Beibl. 28, S. 508, 509; 29, S. 441 u. 780). An einige hierbei zutage getretene Differenzen knüpft der Verf. an, indem er den Inhalt einer Untersuchung mitteilt, die er schon vor drei Jahren angestellt hat.

De Gramont hatte die Linien λ 4086, λ 4096 und λ 4116 der Luft zugeschrieben; Eberhard hatte λ 4086 und λ 4116 in der Nähe der Pole des Siliziumfunkens als kurze Linien nachgewiesen und Lockyer und Baxandall hatten durch Publikation von Photographien zu zeigen gesucht, daß jene Linien dennoch dem Si selbst angehören. Der Verf. kommt nun auf Grund einer Anzahl Versuche mit Eberhard und Lockyer zum Schlusse, daß die Linien λ 4086 und λ 4116 Siliziumlinien seien, daß jedoch die Photographien Lockyers und Baxandalls dies nicht beweisen, da die Si-Linien in Vakuumröhren sowohl aus dem Material der Röhre, wie aus der Füllung der Röhre stammen können. λ 4096 gehört nach Ansicht des Verf. einer unbekannten Substanz an. Weiterhin sind die Linien λ 3883, λ 4021, λ 4764 sowie λ 4030, welche Exner und Haschek angeben, aus der Liste der Si-Linien zu streichen. λ 3854 und λ 4103 sollen dagegen Si-Linien sein. Außerdem findet der Verf. zwei neue Si-Linien bei λ 4191 und λ 4198,5.

Im Anhang werden einige Linien des Fluors angegeben, dessen Spektrum noch nicht genauer bekannt ist. Kn.

---

54. ***W. W. Strong.*** *Über den Magnesiumfunken* (Astrophys. J. 22, S. 119—123. 1905). — Mohler (Beibl. 26, S. 939) hat durch Beobachtung in der Längsrichtung des Funkens zwischen Polen aus verschiedenen Metallen versucht, nach dem Dopplerschen Prinzip die Geschwindigkeit der von den Elektroden ausgehenden Teilchen zu messen und u. a. gefunden, daß bei Anwendung einer Fe-Mg-Strecke starke Umkehrungserscheinungen an den Mg-Linien auftraten, wenn die Mg-Elektrode zunächst dem Spalte stand. Die Absicht des Verf. ist es nun, die Ursache der genannten Erscheinungen zu ermitteln. Es wurden Aufnahmen der Spektra verschieden zusammengesetzter und verschieden orientierter Funkenstrecken mit einem Konkavgitter

in der zweiten und dritten Ordnung gemacht. Bei der Benutzung zweier Mg-Elektroden zeigten die Linien der Hauptserie und ersten Nebenserie Umkehrungen, die der zweiten nicht. Bei Anwendung einer Mg-Elektrode zeigten sich nur Umkehrungen, wenn die Mg-Elektrode dem Spalte zunächst stand. Bei Beobachtungen senkrecht zur Achse des Funkens traten die Umkehrungen am stärksten auf in der Nähe der Mg-Elektrode. Der Verf. schließt hieraus auf die Gliederung des Funkenlichtes in Schichten und auf die Existenz einer besonderen umkehrenden Schicht. Beobachtungen über eine Verschiebung der Linien nach dem Dopplerschen Prinzip gaben keine sicheren Ergebnisse. Zu diesem Punkte scheint übrigens dem Verf. eine Arbeit von Hagenbach unbekannt geblieben zu sein (Drudes Ann. 13, S. 362. 1904.) Kn.

---

55. **M. Delafontaine.** *Über die Spektra von Terbium und anderen Metallen aus der Reihe der seltenen Erden* (Chem. News. 92. S. 5. 1905). — Bericht über okulare Messungen, die mit einem Plangitter an Funkenspektren ausgeführt wurden mit Chloriden aus Gadolinit, Samarskit und Fergusonit. Eine Reihe angenäherter Messungen von Terbiumlinien sowie eine Beschreibung des Terbiumspektrums sind beigefügt. Kn.

---

56. **G. Eberhard.** *Spektrographische Untersuchungen über die Urbain-Lacombesche Methode zur Trennung von Samarium, Europium und Gadolinium* (ZS. f. anorg. Chem. 45, S. 374—384. 1905). — Der Verf. beschreibt zunächst die Methode von Lacombe und Urbain, nach der aus Monazitrohoxyden eine Reihe von Sa-, Eu-, und Gd-Präparaten gewonnen wurden, die der Verf. spektroskopisch auf ihre Reinheit prüft.

Das Verfahren dabei war folgendes: Es wurden mit einem Konkavgitterspektrographen die Bogenspektra der einzelnen Fraktionen photographiert. Sodann wurden nicht etwa die ganzen Spektra ausgemessen, sondern nur bestimmt, ob die nach den Arbeiten von Exner und Haschek sicher als charakteristische Linien bekannten Linien der verwandten Elemente als Verunreinigung anwesend waren. Zu diesem Zwecke wurde die Wellenlänge der fraglichen Linien etwa bis auf 0,03 A.E. bestimmt. Von den sich hierbei ergebenden, auch nach der

emischen Seite sehr interessanten Resultaten können nur nige hier angeführt werden.

1. Die Methode von Urbain-Lacombe gestattet eine quantitive Scheidung des Eu vom Sa und ist sehr geeignet zur erstellung von Eu-freien Sa, Sa-freien Gd und besonders n reinem Eu.

2. Sa wird durch die Methode nicht in Komponenten rlegt.

3. Das von Urbain zu 150,34 angegebene Atomgewicht s Sa (O = 16) ist als richtig anzusehen, da das zur Bemmung benutzte Material spektroskopisch rein war.

4. Das Atomgewicht allein kann für Sa nicht als Kriterium nutzt werden da ein Präparat anderer Herkunft welches das omgewicht 150,1 aufwies, sich als stark mit Gd und schwächer t Nd, Eu und Y verunreinigt zeigte.

5. Das Gd kann, auch als weißes Oxyd, durch geringe engen einer vermutlich farbigen neuen seltenen Erde verreinigt sein.

In einem Nachtrage wendet sich dann der Verf. gegen eine rbeit von Crookes, die Messungen behandelt, die an demselben ateriale angestellt sind, das der Verf. benutzte. Crookes nd, entgegen Eberhard, im Gd Urbains noch Linien des Eu, , Sa, Yb und Sc (Beibl. 29, S. 780), im Eu außer Gd und noch eine La-Linie. Auch bei einer Nachprüfung konnte berhard dies Resultat nicht bestätigen und er hält es daher r einen Irrtum, verursacht 1. durch die geringe Zahl der von rookes benutzten Linien, 2. durch die Ungenauigkeit der rookesschen Messungen, die ihrerseits wieder durch Mängel s Apparates, der Justierung und des Ausmeßverfahrens beündet werden, auf die im einzelnen eingegangen wird. Aus ner Zusammenstellung der Messungen von Crookes im Radiumektrum mit den Zahlen anderer Autoren scheint in der Tat rvorzugehen, daß Crookes die Genauigkeit seiner Resultate erschätzt hat. Kn.

---

57. ***Sir N. Lockyer* und *F. E. Baxandall*.** *Das ogenspektrum von Scandium und seine Beziehung zu den ektren von Himmelskörpern* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 538—546. 905). — Innerhalb der Grenzen λ 3907 bis λ 5717 wurde das

Bogenspektrum des Scandiums mit Hilfe eines großen Rowland schen Gitters photographiert und ausgemessen. Als Materia diente Scandiumoxalat, dessen Verunreinigungen durch direkte Vergleich mit den fraglichen Spektren als aus Ce, Th, Y bestehend ermittelt wurden. Einige von Rowland im Sonnen spektrum gemessene Scandium-Linien dienten als Normale Das Resultat ist in einer Tabelle zusammengestellt und mi den Angaben Exners und Haschecks verglichen.

Sodann wird ein Vergleich angestellt zwischen dem Sonnen spektrum, dem Spektrm der Chromosphäre, demjenigen de Sonnenflecken sowie einigen Sternspektren und dem Spektrum des Scandiums.

Im Sonnenspektrum lassen sich zweifellos eine Anzah stärkerer Scandium-Linien nachweisen; im Spektrum der Chromo sphäre sind die letzteren weniger zahlreich, dafür aber seh stark und unter den Metalllinien nur schwächer als die Linie des Sr und Ca. In den Spektren der Sonnenflecken finde sich zwischen F und D 5 Scandium-Linien und zwar gehöre diese zu den am stärksten verbreiterten. In den Sternspektre tritt gleichfalls Scandium auf und zwar in den verschiedene Klassen mit abnehmender Anzahl und Bedeutung der Linien so daß sich in α Cygni nur noch die Linie λ 4247 nach weisen läßt. Kn.

---

58. ***P. G. Nutting.*** *Die Spektra von Legierunge* (Astrophys. J. 22, S. 131—138. 1905). — Lockyer und Robert haben bereits vor Jahren die Spektra von Legierungen unter sucht und sogar versucht, eine quantitative Analyse auf de spektroskopischen Befund zu gründen. Im Hinblick auf die i letzter Zeit genauer bekannt gewordene Abhängigkeit der Spektr von den Bedingungen ihrer Herstellung setzt der Verf. nun di älteren Versuche fort. In einer Atmosphäre aus Luft ode (meistens) Wasserstoff wurde zwischen Polen aus Legierunge von Al, Bi, Cd, Hg, Mg, Pb, Sb, Sn — mit Zn, Sn, Sb, Pl Mg, Hg, Cd, Bi (soweit herstellbar) ein Funke erzeugt, de durch einen 10000-Volt-Transformator betrieben wurde. Di entstehenden Spektra wurden mittels eines großen Fuessche Spektrographen photographiert und zwar wurden fünf Au nahmen von jeder Legierung gemacht: 1. mit großer Kapazitä

mit großer K. und großer S. I. 3. mit kleiner K. und ınken in Serie, 4. mit Funken in Serie und großer S. I., ohne K. und S. I. Außerdem wurde der Prozentgehalt r Legierungen variiert, es wurden verschiedene reine Metalle ı Elektroden genommen und es wurden endlich fünf leichter rdampfende Metalle in Vakuumröhren geprüft. Der Verf. skutiert eingehend den Effekt der Anwesenheit des zweiten etalls, den Effekt der Variation der elektrischen Bedingungen, rner der Atmosphäre und des Atomgewichtes. Wir müssen r zahlreiche interessante Details auf das durch eine schöne ıfel illustrierte Original verweisen und geben nur die Schlußgerungen, zu denen der Verf. gelangt.

1. In den Bogen- und Funkenspektren der Metalllegierungen ıd die Spektra der Komponenten unabhängig voneinander. tensitäten die in einem Teil sich finden, affizieren nicht die tensität eines Spekrums im ganzen, ausgenommen, daß sie ne Intensität verringern können.

2. Veränderte elektrische Bedingungen oder Erregung er veränderte Atmosphäre beeinflussen nicht die relative tensität der beiden Spektra der Komponenten.

3. Im Bogenspektrum und im Funkenspektrum mit S. I. ; das Spektrum der Komponente mit größerem Atomıwicht heller.

4. Der Verf. hält eine quantitative spektroskopische Anase bis auf etwa 5 Proz. möglich, vorausgesetzt, daß vier edingungen erfüllt sind, denen es jedoch nicht immer leicht in wird zu genügen und die auch noch einer gewissen Unstimmtheit Raum lassen müssen. Kn.

---

59. *H. Deslandres und d'Azambuja. Änderung s Kohlenstoffbandenspektrums mit dem Druck und neue Bandenektra der Kohle* (C. R. 140, S. 917—920. 1905). — Die Verf. ıtersuchen die „negative“ Gruppe des Kohlebandenspektrums ıf die Veränderungen hin, die mit wechselndem Druck in ihr ntreten. Die aus 16 ultravioletten Banden bestehende Gruppe itt hauptsächlich in den Sauerstoffverbindungen der Kohle ıwie in Kohlenwasserstoffen am negativen Pole auf und wird it den negativen Banden des Stickstoffs verglichen. Bei achsendem Druck treten dieselben Änderungen ein, wie sie

bereits für den Stickstoff beschrieben wurden (Beibl. 29, S. 680): Alle Banden gewinnen an Ausdehnung, die Intensitätsunterschiede zwischen den einzelnen, die Banden bildenden Linien, werden kleiner, eine neue Linienserie tritt auf, die den sonst in jeder Bande vorhandenen dunklen Raum überdeckt.

Die positiven Banden erfahren eine ähnliche, aber weniger auffällige Umgestaltung.

Endlich werden eine Reihe neuer Banden beschrieben, die in denjenigen Teilen der Entladung auftreten, wo die zweite, dritte und vierte positive Bandengruppe verschwindet und nur die erste Gruppe (Swanspektrum) übrig bleibt. Die Wellenlängen der Kanten dieser nach Violett abschattierten Banden sind λ 4102,47, λ 3852,26, λ 3607,44, λ 3593,43, λ 3587,83, λ 3399,87, λ 3398,20. Die Hervorrufung der Banden gelingt mit Elektroden aus Cu, Ag, Al unter Anwendung von Selbstinduktion und Kapazität in Kohlensäure.

Auch bei Kohlensäure von Atmosphärendruck und im gewöhnlichen Funken erhalten die Verf. ein neues Bandenspektrum. Es befindet sich zwischen den Grenzen 385 und 324, besteht aus fünf Gruppen von nach Rot abschattierten Banden und wird speziell von dem der Kathode aufsitzenden leuchtenden Punkt ausgesandt. Unterhalb 5 mm Druck verschwinden die Banden, bei 30 cm erreichen sie ein Maximum von Deutlichkeit; steigt der Druck über 30 cm so werden sie von einem neuauftretenden kontinuierlichen Grunde überstrahlt.

Kn.

---

60. ***A. Hagenbach.*** *Über Bandenspektra* (Wüllner-Festschrift, S. 128—146. 8°. Leipzig, B. G. Teubner, 1905). — Eine kritische Besprechung des bisher über Bandenspektra bekannten und der zur Erklärung ihrer Eigenschaften aufgestellten Theorien macht den Anfang. Es folgt die Beschreibung von Versuchen über den Kohlebogen bei hohem Druck, in denen der Einfluß des Druckes auf die Intensität und ihren Verlauf in den Serien der Cy- und der C-Banden näher verfolgt wird, die der Verf. mit dem Ref. zuerst beim Stickstoff bemerkt hat. Ein weiterer Abschnitt beschäftigt sich auf Grund eines umfangreichen Materials an Spektralaufnahmen mit dem Auftreten der Bandenspektra insbesondere auch der Verbindungen. Endlich wird die Bandenemission des Kohlebogens

bei Anwesenheit von Metallsalzen sowie ihre Verteilung in den verschiedenen Teilen der Flamme genauer untersucht, speziell auch für die Banden des Bleis und des Bariums. Es ergibt sich dabei, daß der Kohlebogen eine sehr bequeme und lichtstarke Lichtquelle für zahlreiche Bandenspektra ist. Eine Tafel mit guten Reproduktionen von Aufnahmen illustriert den Text. Kn.

---

61. ***Ch. Fabry.*** *Über eine neue Anordnung zur Anwendung der Methoden der Interferenz-Spektroskopie* (C. R. **140**, S. 848—851. 1905). — Will man nach der Methode von Fabry und Perot die Wellenlängen zweier Linien vergleichen, so bereitet deren Isolierung und Identifizierung um so größere Schwierigkeiten, je linienreicher das zu benutzende Spektrum ist und je weiter man sich in das Gebiet der ultravioletten Strahlen begibt. Durch die neue Anordnung Fabrys wird nun ein bequemeres Verfahren geboten.

Die Lichtquelle befindet sich im Brennpunkte einer Linse von etwa 10 cm Brennweite; das von der Linse kommende Lichtbündel passiert die beiden parallelen versilberten Platten; alsdann folgt wieder eine Linse, die ein reelles Bild auf dem Spalt eines astigmatismusfreien Spektralapparates entwirft. In dem Fernrohr sieht man nun ein Spektrum, dessen Linien, je nach der Breite des Spaltes, die Form schmaler Rechtecke haben und von Interferenzringen durchzogen sind. Benutzt man ein sehr linienreiches Spektrum und verengert man den Spalt, so erscheint jede Linie aus hellen Punkten zusammengesetzt. Es leuchtet ein, daß sowohl eine Abzählung der Ringe, wie Identifizierung und Vergleich der Linien unschwer möglich ist. Auch lassen sich leicht Photographien herstellen. — Zum Schlusse werden die benutzten Apparate beschrieben. Kn.

---

62. ***R. J. Wallace.*** *Abdrücke von Diffraktionsgittern* (Astrophys. J. 22, S. 123—130. 1905). — Seit 1901 hat der Verf. Versuche angestellt, Rowlandsche Plangitter zu reproduzieren. Nach einem Bericht über die bisherigen Methoden und besonders über das Verfahren von Thorp, nach dem die bisher im Handel befindlichen Kopien Rowlandscher Gitter

hergestellt sind, beschreibt der Verf. den von ihm jetzt mit großem Erfolg eingeschlagenen Weg. Eine besonders hergestellte und behandelte Kollodiumlösung (man vgl. das Original) wird auf ein nivelliert in staubfreiem Raum aufgelegtes Gitter gegossen und dieses unter mehreren Vorsichtsmaßregeln im Trockenschranke langsam getrocknet. Nach drei oder vier Tagen wird das Gitter in ein Gefäß mit destilliertem Wasser gelegt, der Film wird abgelöst und mit Hilfe einer Reihe besonderer Handgriffe auf eine mit Gelatine überzogene Platte geklebt. Beim Trocknen zieht sich das Gitter etwas zusammen und bekommt dadurch eine größere Dispersion.

Wie die Reproduktion zweier Aufnahmen zeigt, von denen die eine mit dem Originalgitter, die andere mit dem Abguß hergestellt ist, sind die Resultate ganz ausgezeichnete. Die Güte der Gitter hängt wesentlich von der Beschaffenheit des als Unterlage benutzten Glases ab. Um weiter ins Ultraviolett vorzudringen, hat der Verf. mit Erfolg auch Gitter auf dünnen Glimmerplatten angebracht.

Es mag beiläufig erwähnt werden, daß die Wallaceschen Gitterkopien bereits in verschiedenen Formen von einer Firma in Chicago (A. P. Porter, 324 Dearborn St.) in den Handel gebracht werden. Kn.

---

63. **K. Strehl.** *Über die angeblich anomale Fortpflanzung des Lichtes im Brennraum* (Physik. ZS. 6, S. 513—514. 1905). — In verschiedenen Arbeiten hat neuerdings Sagnac nachgewiesen, daß, im Gegensatz zu der Behauptung von Gouy, beim Durchgang einer Welle durch einen Brennpunkt *keine sprungweise* Phasenänderung stattfindet, sondern eine *stetige*, die sich einfach aus der Fresnelschen Beugungstheorie berechnen läßt (vgl. z. B. Beibl. 28, S. 1183). Der Verf. weist nun darauf hin, daß dieses Resultat auch bereits in den Formeln enthalten ist, die er in seiner „Theorie des Fernrohrs“ (Leipzig 1894) entwickelt hat, und zwar allgemein für eine *astigmatische* Wellenfläche. Er teilt die Formel für die Phasenverschiebung gegenüber der längs der optischen Achse fortgepflanzten Welle für diesen allgemeinen Fall, sowie für den von Sagnac diskutierten einer Kugelwelle mit. F. P.

L. Janicki. *Feinere Zerlegung der Spektrallinien von Quecksilber, Kadmium, Natrium, Zink, Thallium und Wasserstoff* (Drudes Ann. 19, S. 36—79. 1906).

H. Rubens. *Über das Emissionsspektrum des Auerbrenners* (Drudes Ann. 18, S. 725—738. 1905).

E. Study. *Über Hamiltons geometrische Optik und deren Beziehung zur Theorie der Berührungstransformationen* (S.-A. a. d. Jahresber. d. D. Math.-Ver. 14, S. 424—438. 1905).

A. Gullstrand. *Über Astigmatismus, Koma und Aberration* (Drudes Ann. 18, S. 941—973. 1905).

M. von Rohr. *Über perspektivische Darstellungen und die Hilfsmittel zu ihrem Verständnis* (ZS. f. Instrk. 25, S. 293—305, 329—339, 361—371. 1905).

J. Scheiner. *Die Grundprinzipien der Photometrie* (Himmel u. Erde 18, S. 49—68, 118—134. 1905).

L. Bloch. *Das Kugelphotometer in Theorie und Praxis* (Elektrot. ZS. 26, S. 1047—1052, 1074—1078. 1905).

S. E. Sheppard *und* **C. C. K. Mees.** *Die Theorie photographischer Prozesse. II. Teil* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 354—370. 1905).

J. M. Eder. *Über die Natur des latenten Lichtbildes* (Wien. Ber. 114, S. 1159—1195. 1905).

Fr. Streintz. *Über Metallstrahlen* (Vortrag, Naturf. Vers. Meran 1905; Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 292—300. 1905).

H. Kauffmann. *Fluoreszenz und chemische Konstitution* (Vortrag, Naturf. Vers. Meran 1905; Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 375—377. 1905).

S. T. Morgan. *Triboluminessenz in der Acridinreihe* (Chem. News 92, S. 219. 1905).

E. Gehrcke. *Über eine Interferenzerscheinung am Stufengitter* (Drudes Ann. 18, S. 1074—1076. 1905).

J. Friedel. *Experimentelle Untersuchungen über lamellare Doppelbrechung* (Drudes Ann. 18, S. 1031—1048. 1905).

O. Lehmann. *Näherungsweise Bestimmung der Doppelbrechung fester und flüssiger Kristalle* (Drudes Ann. 18, S. 796—807. 1905).

O. Lehmann. *Drehung der Polarisationsebene und der Absorptionsrichtung bei flüssigen Kristallen* (Drudes Ann. 18, S. 808—810. 1905).

W. Voigt. *Theoretisches und Experimentelles zur Aufklärung des optischen Verhaltens aktiver Kristalle* (Drudes Ann. 18, S. 645—694. 1905).

W. Voigt. *Bemerkungen zur Theorie der konischen Refraktion* (Drudes Ann. 19, S. 14—21. 1906).

Elektrizitätslehre.

64 u. 65. ***A. Righi.*** *Die moderne Theorie der physikalischen Erscheinungen (Radioaktivität, Ionen, Elektronen). Aus dem Italienischen übersetzt von B. Dessau* (152 S. *M* 2,80. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — ***Derselbe.*** *La théorie moderne des phénomènes physiques, radioactivité, ions, électrons. Traduction libre sur la 2e édition italienne et notes additionnelles par Eugène Néculcéa. Préface de G. Lippmann* (125 S. Paris, L'éclairage électrique, 1906). — Das vortreffliche Büchlein ist nach der zweiten italienischen Ausgabe in diesen Blättern (vgl. 29, S. 1119) kurz besprochen worden. Auf die deutsche Ausgabe ist schon damals hingewiesen worden. Inzwischen ist auch eine französische erschienen, von Néculcéa übersetzt, der einige Anmerkungen hinzugefügt hat. Von besonderem Interesse ist unter diesen der Hinweis darauf, daß die Idee der Identität der Natur der Wärme- und der Lichtstrahlen zuerst 1835 von Ampère ausgesprochen und von Melloni bekämpft worden ist. Lippmann hat dem Büchlein eine Vorrede mit einigen interessanten Bemerkungen vorausgeschickt. W. K.

---

66. *Les quantités élémentaires d'Électricité, Ions, Électrons, Corpuscules. Mémoires réunis et publiés par Henri Abraham et Paul Langevin* (Volume grand in 8°, XVI—1144 S. 35 fr. Paris, Gauthier-Villars, 1905). — Dieser stattliche, in zwei starken Abteilungen erschienene Band gehört zu der von der Société Française de Physique veranstalteten Sammlung physikalischer Werke. Er enthält eine Zusammenstellung von Arbeiten, die sich auf die Beobachtung und die Eigenschaften elektrisierter Zentren, Ionen, Elektronen oder Korpuskeln beziehen. Da das Buch zur Einführung in die neuen Anschauungen von der atomistischen Struktur der Elektrizität dienen soll, so haben sich die Verf. bei der Auswahl der Abhandlungen, auf diejenigen beschränkt, auf deren experimentellen Ergebnissen oder theoretischen Entwickelungen sich die neue Lehre im wesentlichen aufbaut. Es sind im ganzen 97 Abhandlungen, die sich auf 57 Autoren verteilen, in diesem Werke vereinigt, teils in vollständiger, teils in auszugsweiser Wieder-

gabe, alle ausländischen Arbeiten in französischer Übersetzung. Um die einzelnen Arbeiten leicht finden zu können, sind sie in alphabetischer Folge der Autornamen zum Abdruck gebracht. Eine synoptische Tafel am Anfang des Bandes gibt eine Übersicht über den Inhalt des Bandes in sachlicher Anordnung. Danach beziehen sich die Abhandlungen erstens auf die Erzeugung und die Eigenschaften der Gasionen, zweitens auf die Erzeugung und die Eigenschaften der Elektronen und dieser letzteren Gruppe schließen sich Arbeiten theoretischer Natur an, über die Elektronentheorie der Metalle und über die elektromagnetische Mechanik (Dynamik der Elektronen u. a.).

Diese Zusammenstellung grundlegender Arbeiten der modernen Physik dürfte auch außerhalb Frankreichs manchem Physiker eine willkommene Gabe sein. W. K.

---

67. ***J. J. Thomson.*** *Elektrizitätsdurchgang in Gasen. Deutsche autorisierte Ausgabe unter Mitwirkung des Autors besorgt und ergänzt von Dr. Erich Marx. 2. Lieferung* (S. 217—435. Leipzig, B. G. Teubner, 1905). — Wir haben über diese deutsche Ausgabe des wichtigen Werkes bei Erscheinen der ersten Lieferung berichtet (Beibl. 29, S. 883). Nunmehr liegt die zweite Lieferung vor, welche die Kapitel: Ionisation durch Licht, durch Röntgenstrahlen, Becquerelstrahlen und Funkenentladung umfaßt. W. K.

---

68. ***P. Langevin.*** *Über die Ionen der Atmosphäre* (Soc. franç. d. Phys. No. 230, S. 4—5. 1905). — Die vom Verf. entdeckten langsamen Ionen von der Beweglichkeit 0,001 cm per Sekunde (Beibl. 29, S. 461, 1030) erklären die Abnahme des Stromes mit der Zeit, die man in einer abgeschlossenen Luftmasse gleich nach ihrem Einfüllen in ein Metallgefäß mit zentraler Elektrode beobachtet, und die bei einem Rezipienten von 80 cm Durchmesser und einer P.D. von 700 Volt ungefähr eine Stunde dauert. Die Abnahme ist um so rascher, je stärker das Feld. Filtrieren der Luft vor dem Einfüllen bringt die Erscheinung zum Verschwinden. Die von Mac Lennan gegebene Erklärung durch induzierte Radioaktivität hält der Verf. nicht für stichhaltig. Die Entstehung der großen Ionen denkt sich der Verf. folgendermaßen: Die Atmosphäre enthält stets Kondensationskerne.

Diese ziehen die durch verschiedene Strahlungen erzeugten gewöhnlichen Ionen an und werden so geladen. Dieser Bildung großer Ionen wirkt die Vereinigung derselben mit entgegengesetzt geladenen gewöhnlichen Ionen entgegen. Es stellt sich bei gleicher Anzahl der Ionen beider Vorzeichen ein Gleichgewichtszustand her, der von der Größe der Teilchen, nicht aber von der Zahl der kleinen Ionen abhängt. Sind kleine Ionen nur eines Vorzeichens vorhanden, so verwandeln sie sich schließlich alle in große Ionen. Die Versuche bestätigen diese Auffassung. Beweglichkeiten zwischen denen der kleinen und der großen Ionen fehlen ganz. Durch ultraviolettes Licht entstehen in Luft nach Lenard große positive und kleine negative Ionen. Wird die Luft aber filtriert, so entstehen keine großen Ionen. Diese scheinen daher durch Einwirkung des Lichtes auf suspendierte Teilchen, welche negative Elektronen abgeben, gebildet zu werden. K. Prz.

---

69. ***O. W. Richardson.*** *Die Struktur der Gasionen, welche bei hohem Druck entstehen* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 177—179. 1905). — Auf dem Wege gastheoretischer Überlegungen schließt der Verf. aus den Versuchen Langevins (Thèses de l'Université de Paris A. **431**, S. 190. 1902), daß die negativen Ionen, welche bei hohem Druck auftreten und bei Atmosphärendruck unter einem Potentialgefälle von einer elektrostatischen Einheit pro cm 504 cm/sec. Geschwindigkeit haben, dissoziiert werden, wenn der Druck erniedrigt wird; dabei entstehen zwei Gasmoleküle und ein kleineres negatives Ion, welches in dem genannten Felde 670 cm/sec. Geschwindigkeit annehmen würde, wenn es bei Atmosphärendruck existieren könnte. Ähnlich müßten die positiven Ionen, nur bei geringerem Druck — nicht über 7 cm — dissoziieren.

K. T. F.

---

70. ***P. Massoulier.*** *Beiträge zum Studium der Ionisation in Flammen* (C. R. **140**, S. 1023—1024. 1905). — Wird mit einem mit Ätherdampf gesättigten Luftstrom eine Flamme unterhalten, so erhöht sich der durch 88 Volt zwischen 2 mm voneinander entfernten Platten erzielbare elektrische Strom von 28×10^{-8} Amp. auf 82×10^{-8} Amp., wenn zu 80 Liter Luft

pro Stunde erst keine und schließlich 36 Liter CO_2 beigemischt werden, obwohl die Elektrodentemperatur dabei sinkt. Es schließt der Verf., daß das Kohlendioxyd bei der hohen Temperatur dissoziiert wird und dabei Wärme absorbiert, sowie daß die Ionisation hauptsächlich im Gase stattfindet.

K. T. F.

71. ***A. C. Swinton.*** *Die Wanderung der Ionen im elektrischen Bogen* (Proc. Roy. Soc. 76, S. 553—556. 1905). – Der Verf. benutzt die Versuchsanordnung von Perrin zur Nachweisung der von Kathodenstrahlen mitgeführten Ladung (vgl. Beibl. 20, S. 400). Die obere, kurze Kohle, die in das untere Ende eines Messingrohrs eingefaßt ist, ist in der Mitte in Richtung der Achse durchbohrt. Im Innern des Rohres befindet sich isoliert gegen Wandung und Kohle ein Faraday-Zylinder, dessen Öffnung der Durchbohrung zugekehrt ist. Er wird von einem in der Mitte des Rohres isoliert geführten Messingstab getragen. Zwischen diesem und der Wandung liegt ein Spiegelgalvanometer, das eine Potentialdifferenz zwischen dem Faraday-Zylinder und der ihn völlig umschließenden Elektrode anzeigt. Machte man die untere (gewöhnliche) Kohleelektrode zur negativen, dann zeigte das Galvanometer, sobald der Lichtbogen zustande gekommen war, einen Strom von der positiven Elektrode zum Faraday-Zylinder an, woraus auf eine negative Ladung des letzteren zu schließen ist. Kehrte man die Pole des Bogenstromes um, so zeigte sich augenblicklich eine positive Ladung des Zylinders. Dabei waren aber die Ablenkungen des Galvanometers stets kleiner als im ersten Falle. Keine Ablenkung erfolgte, wenn man die Durchbohrung mit einem Kohlestück verschloß, oder das obere Ende des Lichtbogens durch einen Magneten von der Durchbohrung weglenkte. Brachte man den Apparat unter eine Luftpumpe, so nahmen die Ausschläge mit dem Grade der Verdünnung beträchtlich zu. Der Verf. glaubt, daß seine Resultate die von ihm angeführte Theorie des Lichtbogens von J. J. Thomson bestätigen, wonach positive und schneller wandernde negative Ionen im Lichtbogen sich begegnen und auf die entsprechenden Elektroden aufprallen.

K. U.

72. **K. Przibram.** *Über die Büschelentladung* (Wien. Ber. 113, S. 1491—1507. 1904). — Der Verf. unterzieht die Büschelentladung, unter Annahme zweifacher Grenzionisierung, einer mathematischen Analyse, und gelangt für einen Punkt x, in dem die Feldstärke F herrscht und der sich im Abstande x von der Elektrode des (kleinen) Radius a befindet, zu folgender Formel

$$x = \left[\frac{1}{k_1}\,\frac{a^m}{vF}\left(J - \left(J - \frac{kv}{a^{m-1}}P_0\right)e^{-\frac{kv}{a^m}t}\right)\right]^{\frac{1}{m}};$$

v ist die spezifische Ionengeschwindigkeit, k ist ein Proportionalitätsfaktor, P_0 die Spannung an der Elektrode bei $t = 0$, J die Stromstärke, t die Zeit.

Diese Formel ergibt 1. die Abhängigkeit von t: Die Länge des Büschels wächst mit dem Entladeverzug. 2. x wächst mit wachsendem a (bei kleinen Elektroden und geringer Stromstärke. 3. x wächst mit wachsendem J. (Bei steigender Stromstärke geht der Spitzenstrom in ein Büschel, das Büschel in einen Bogen über). 4. x wächst mit steigendem F. 5. Bei gleichbleibendem F wächst x mit abnehmendem v. 6. x ist bei vollständig ausgebildetem Büschel von der Anfangsspannung des Spitzenstromes unabhängig. 7. Das Verhältnis der Länge des positiven zu der des negativen Büschels ist ziemlich unabhängig vom Gasdruck.

Auch über die Formverschiedenheit und die Häufigkeit, mit der sich die Büschel aufeinander folgen, lassen sich aus der Formel Aussagen ableiten. Der Verf. belegt die einzelnen Schlußfolgerungen teils mit fremden, teils mit eigenen experimentellen Belegen. S. G.

---

73. **B. Davis.** *Theorie der elektrodenlosen Ringentladung* (Phys. Rev. 20, S. 129—150. 1905). — Der Verf. beschäftigt sich mit der *weißen* Ringentladung in Gasen. Um dem Lecherschen Einwand (Physik. ZS. 5, S. 179—180. 1904), diese Entladung rühre von elektrostatischen Wirkungen zwischen den beiden äußersten Windungen der induzierenden Spule her, zu begegnen, wird der Spule die Form einer flachen, in der Äquatorebene des Entladungsgefäßes gewickelten Spirale gegeben. Es

wird in Luft, CO_2, H_2 und He für verschiedene Drucke die Feldintensität bestimmt, bei der die Entladung auftritt. Das Minimum in der Spannung–Druck-Kurve (der kritische Punkt) ist abhängig von der Frequenz der Schwingungen des Leydenerflaschensystems. Die Entladungsspannung ist für Drucke unter dem kritischen Punkte abhängig, für solche über den kritischen Punkt unabhängig von der Frequenz. Der Verf. entwickelt, gestützt auf seine Messungen, eine Theorie der Ringentladung auf Grund der Annahme, daß die negativen Ionen allein ionisieren, und findet unter anderem für das Verhältnis der mittleren Weglänge der durch Stoß ionisierenden Ionen zu der der Moleküle den Wert 3,5 und für die Ionisierungsspannung des negativen Ions in Luft 5,7, in CO_2 8,8, in H_2 5,2, in He 5 Volt. K. Prz.

---

74. **R. Reiger.** *Über das Verhältnis* ε/μ *bei Kathodenstrahlen verschiedenen Ursprungs* (Verh. d. D. Physik. Ges. 7, S. 123—125. 1905). — Aus Potentialabfall und magnetischer Ablenkung bez. durch elektrische und magnetische Ablenkung wurde gefunden, daß die von einem Isolator, wie ultraviolett bestrahltem Glas, ausgehenden Kathodenstrahlen, sowie jene, welche bei Verengerung des Querschnitts in der positiven Säule auftreten, d. i. die sogenannten „Striktionskathodenstrahlen“, das gleiche ε/μ besitzen wie die übrigen Kathodenstrahlen; es ergaben sich die Werte $\varepsilon/\mu = 0{,}96 \times 10^7$ bis $1{,}20 \times 10^7$ für die von Glas emittierten Strahlen und $1{,}32 \times 10^7$ bis $1{,}68 \times 10^7$ für die Striktionskathodenstrahlen (auch erschienen in Drudes Ann. 17, S. 947. 1905). K. T. F.

---

75. **J. Peck.** *Über die Wirkung eines transversalen Magnetfeldes auf die elektrische Entladung in einer Vakuumröhre* (Phil. Mag. (6) 10, S. 67—70. 1905). — Es wird die Behauptung Willows bestätigt gefunden, daß *bei genügend kleinem Gasdruck* ein transversales Magnetfeld an der Kathode den Widerstand der Röhre herabsetzt, weil die Kathodenstrahlen infolge der Ablenkung einen größeren Weg in der Kathode beschreiben und so durch Ionenstoß das Kathodengefälle erniedrigen; wurde durch Bedeckung der Kathode mit Metalloxyden (Calciumoxyd etc.) oder durch Temperaturerhöhung das

Kathodengefälle von vornherein erniedrigt, so zeigte sich ein geringerer magnetischer Transversaleffekt. Wurde die Temperatur der Kathode allmählich gesteigert, so fiel zunächst die Spannungsdifferenz in der Röhre und steigerte sich plötzlich wenn das Magnetfeld erregt wurde. Der Gasdruck betrug bei allen Versuchen 0,05 mm Hg. K. T. F.

---

76. ***H. Pellat.*** *Über die Kathodenstrahlen und die Magnetofriktion* (C. R. 139, S. 124—126. 1904). — Aus den Spuren, welche ein im inhomogenen Magnetfelde verlaufendes Kathodenstrahlbündel auf einen Fluoreszenzschirm aufzeichnet schließt der Verf., daß gewöhnliche Kathodenstrahlen seitens eines Magnetfeldes anders beeinflußt werden als nach den Regeln des Elektromagnetismus anzunehmen ist und daß sie der von ihm eingeführten „Magnetofriktion" unterliegen. Quantitative Versuche werden in Aussicht gestellt. K. T. F.

---

77. ***H. Pellat.*** *Das Magnetfeld, dem ein in einem elektrischen Felde bewegter Körper unterworfen ist* (C. R. 140 S. 229—231. 1905). — Enthält die Berechnung des Magnetfeldes, welches ein mit großer Geschwindigkeit (V) sich in einem elektrischen Felde von den Intensität Φ bewegender Körper selbst schafft, und spricht die Vermutung aus, daß die Bahn der Magnetokathodenstrahlen von A. Broca und P. Villard sich aus der Superposition dieses Feldes und des von außen her durch den Elektromagneten erzeugten ergibt. Die Größe des erstgenannten Feldes wird

$$\mathfrak{H} - \frac{k \,.\, \Phi \,.\, V}{U^2} \,.\, \sin\alpha\,,$$

wo k die Dielektrizitätskonstante, U die Lichtgeschwindigkeit $= 3 \times 10^{10}$ cm/sec. und α den Winkel zwischen der Geschwindigkeit und dem Felde darstellen. K. T. F.

---

78. ***P. Villard.*** *Über die Kathodenstrahlen und die Gesetze des Elektromagnetismus* (C. R. 139, S. 1200—1202. 1904) — In Hinsicht auf die Pellatschen Versuche und Theorien der sogenannten „Magnetofriktion" hat Villard Versuche über die Ablenkung der Kathodenstrahlen im Magnetfeld angestellt, und

in keiner Weise eine Anomalie aufgefunden, die auf irgend eine Art von magnetischer Reibung der Kathodenstrahlteilchen deuten könnte. S. G.

---

79. **O. Lehmann.** *Magnetischer Wind und Magnetokathodenstrahlen* (S.-A. a. d. 18. Bande der Verh. d. naturwissenschaftl. Vereins in Karlsruhe. 80 S. G. Braun, 1905). — In zahlreichen, trefflich illustrierten Versuchen werden die bisher bekannt gewordenen *Wirkungen des Magnetismus auf die Entladung in Gasen* geschildert, welche vom Verf. in vier Gruppen geordnet werden: die Bildung des magnetischen Windes, Ablenkung der Kathodenstrahlen, Erzeugung von Magnetokathodenstrahlen und Änderung des Entladungsgradienten bez. der Verzögerung („des Vorprozesses"). Besonderes Interesse erwecken die Versuche über Magnetokathodenstrahlen, welche nach Villard erst durch ein Magnetfeld zur Entstehung gebracht, „aus der Kathode gewissermaßen herausgesaugt" werden, in Richtung der Magnetkraftlinien laufen, während sie in einem elektrostatischen Felde senkrecht zu den Kraftlinien desselben abgelenkt werden und nicht nachweisbare elektrische Ladungen mit sich führen; allein es beschränkt sich der Verf. darauf, mehrere neue Versuche anzuführen, ohne sich über die Natur der Magnetokathodenstrahlen zu äußern. K. T. F.

---

80. **G. Séguy.** *Über die radioaktiven photogenen Eigenschaften der in die strahlende Leere gebrachten und dem Einfluß der Kathodenstrahlen ausgesetzten calcinierten Koralle* (C. R. 140, S. 83—84. 1905). — Calcinierte Korallen (bestehend aus Calcium- und Magnesiumkarbonat), die den Kathodenstrahlen ausgesetzt waren, erwiesen sich photographisch wirksam und lieferten vollkommen scharfe und intensive Bilder. Sie phosphoreszieren und erregen die Fluoreszenz der Baryumplatincyanürschirme. Da die photographische Wirksamkeit größer ist als bei anderen dem Auge glänzender erscheinenden Lichtquellen, so wird vermutet, daß die Phosphoreszenz der Korallen reich an ultravioletten Strahlen ist. H. Kffn.

---

81. *W. Watson. Die Bestimmung des Trägheitsmomentes der Magnete bei der Messung der horizontalen Komponente des Erdfeldes* (Phil. Mag. **10**, S. 130—149. 1905; Proc. Phys. Soc. **19**, S. 636—658. 1905). — Die gewöhnliche Methode, das Trägheitsmoment eines Magneten zu bestimmen aus Dimensionen und Gewicht eines Trägheitsstabes, bez. durch Schwingungsbeobachtungen des unbelasteten und dann mit diesem Stab belasteten Magneten, setzt voraus, daß die Dichte des Trägheitsstabes durchweg gleichförmig sei. Da es sich nun schwer feststellen läßt, ob diese Eigenschaft vorhanden ist, schlägt der Verf. als empfehlenswertere Methode die vor, das Trägheitsmoment eines Normalstabes mit größter Genauigkeit ein für allemal zu bestimmen, und dann das Moment anderer Trägheitsstäbe durch Vergleich ihrer Schwingungsdauer mit der des Normalstabes zu ermitteln. Der Verf. beschreibt einen von ihm zu diesem Zweck konstruierten Schwingungsapparat. Ferner wird eine von ihm mit möglichster Meßgenauigkeit durchgeführte Bestimmung des Trägheitsmomentes verschiedener Normalstäbe eingehend besprochen, ebenso einige damit zusammenhängende spezielle Untersuchungen. Ein eigener Abschnitt behandelt den Einfluß der Trägheit der Luft auf die Schwingungsdauer. Dieser Einfluß ist bei der Bestimmung des Trägheitsmomentes eines Magneten mit dem Trägheitsstab von Bedeutung. Denn das tatsächliche Moment des letzteren ist, infolge der mitschwingenden Luft, größer, als das bloß aus seiner Größe und seinem Gewicht bestimmte. So fällt beispielsweise das Moment eines Magneten, bestimmt mit einem Trägheitsstab von 550 g·cm² Moment, um 0,049 Proz. zu klein aus, was bei $H = 0,18$ einen Fehler von $0,000044\,\gamma$ ergibt.

W. Br.

---

82. *P. Duhem. Magnetische Hysteresis, durch ein Wechselfeld erzeugt, welches einem konstanten Felde überlagert ist* (C. R. **140**, S. 1216—1219. 1905). — Es wird theoretisch abgeleitet, daß, wenn das äußere Magnetfeld zwischen den Grenzen $\mathfrak{H}_0 - \eta$ und $\mathfrak{H}_0 + \eta$ schwankt, die Magnetisierung schließlich den Wert $\mathfrak{M}$ annimmt, der zu einem bestimmten Wert $\mathfrak{H}$ der Magnetisierungskurve gehört. $\mathfrak{H} - \mathfrak{H}_0$ hängt von dem zeitlichen Verlauf der Schwankungen ab und von $\mathfrak{H}_0$.

Gans.

---

83. ***P. Duhem.*** *Magnetische Hysteresis, durch ein Wechselfeld erzeugt, welches einem konstanten Felde überlagert ist. Vergleich zwischen Theorie und Experiment* (C. R. 140, S. 1370—1373. 1905). — Der Verf. zeigt die Übereinstimmung seiner Hysteresistheorie mit Versuchen von Ch. Maurain (J. de Phys., Juni 1904; Beibl. 28, S. 1085). Gans.

---

84. ***S. Sano.*** *Magnetostriktion (Bemerkung zu der Arbeit des Hrn. Fr. Koláček)* (Physik. ZS. 6, S. 505—506. 1905). — Der Verf. weist (vgl. Beibl. 29, S. 1120—1121) darauf hin, daß die Form der Enden des Drahtes und die Streuung des Magnetfeldes an den Enden von wesentlichem Einfluß auf die Deformationen sind. Gans.

---

85. ***A. Cotton*** *und* ***H. Mouton.*** *Über magnetische Doppelbrechung. Neue aktive Flüssigkeiten* (C. R. 141, S. 349—351. 1905). — Wenn man eine frisch hergestellte kolloidale Eisenoxydlösung mit geringer positiver magnetischer Doppelbrechung in geschlossenen Röhren auf 100° erwärmt, nimmt die Doppelbrechung fortwährend zu. Nach 4 Stunden ist sie schon 40 mal stärker geworden. Sie ist dann dem Quadrat der Feldstärke proportional. Auch ändert sich das Aussehen der Flüssigkeit. Durch ultramikroskopische Untersuchung wird festgestellt, daß die Größe der Körner zunimmt. — Eine nach der Bredigschen Methode mit Eisenelektroden hergestellte gelbliche Eisenlösung zeigte positive Doppelbrechung, welche mit der Feldstärke erst stark, später von 3000 C.G.S. ab nur langsam zunahm. Die Kurven bei steigender und bei fallender Feldstärke fallen zusammen. — Eine mit Eisenelektroden in Glyzerin hergestellte graue Lösung zeigte die bimagnetische Drehung der Polarisationsebene von Majorana. Man sieht in diesem Falle die mikroskopischen Teilchen sich im Felde orientieren. — Flüssigkeiten ohne Eisen mit negativer magnetischer Doppelbrechung bekommt man durch Mischung von Lösungen von Na_2CO_3 und $Ca(NO_3)_2$. Die Änderung mit der Feldstärke ist wie bei der Bredigschen Lösung. Vermutlich tritt die Erscheinung nur auf, wenn die Größe der Teilchen zwischen bestimmten Grenzen liegt. Für kleinere Teilchen würde die Brownsche Bewegung eine Orientierung verhindern. L. H. Siert.

---

86. ***J. E. Purvis.*** *Der Einfluß eines starken elektromagnetischen Feldes auf die Funkenspektra von Gold, Antimon, Wismut, Blei und Zinn* (Cambridge Proc. 13, S. 82—91. 1905). — Die Apparate bestanden 1. aus einem Konkavgitter größter Art, das für $\lambda < 3600$ in erster, $\lambda > 3600$ in der zweiten Ordnung benutzt wurde, 2. einem Du-Bois-Elektromagnet, dessen Feld bei konischen Polen von 4 mm Abstand und bei 25 Amp. Stromstärke 41000 C.G.S. (?) betrug, der jedoch gewöhnlich nur mit 21 Amp. (= 40000 C.G.S.) betrieben wurde; bei Dauerbetrieb wurden die Spulen warm und die Explosion mußte mit Pausen ausgeführt werden; 3. wurde eine Funkenstrecke von 1—2 mm Länge benutzt, die mittels eines besonderen Apparates zwischen den Polen gehalten wurde. Sie wurde mit einem Induktionsapparate betrieben; Selbstinduktion wurde selten eingeschaltet, da die Intensität zu sehr dadurch litt; 4. einem Kalkspat mit Quarzlinse, mit deren Hilfe gleichzeitig zwei senkrecht zueinander polarisierte Bilder des Funkens auf dem Spalt entworfen wurden.

Es konnten infolge der mannigfachen Schwächung des Lichtes nur die stärkeren Linien beobachtet werden. Nur in der zweiten Ordnung war die Auflösung befriedigend. Dabei betrugen die Expositionszeiten zwischen 30 und 90 Min.

In bezug auf das Detail der einzelnen Linien, die teils in Triplets oder Dublets aufgelöst werden, teils sich verbreitern und umkehren, muß auf das Original verwiesen werden. Kn.

---

87. ***P. de Heen.*** *Rotation eines Stromes durch sich selbst* (Bull. de Belg. 1904, S. 409—412). — Schickt man durch eine um den mittleren Endpunkt drehbare, in einer horizontalen Ebene liegende Spirale aus Kupferdraht einen elektrischen Strom, so muß infolge der Zentrifugalkraft der Elektronen eine Drehung der Spirale um ihren mittleren Endpunkt stattfinden, und zwar ist die Drehung entgegengesetzt der Windungsrichtung der Spirale (von der Mitte anfangend gedacht) unabhängig von der Stromrichtung. Das Experiment ist in Übereinstimmung mit dieser interessanten Überlegung, aber aus der Beschreibung des Versuchs geht nicht hervor, daß wir es hier nicht mit der bekannten Stromwirkung zu tun haben,

welche den Selbstinduktionskoeffizienten des Kreises möglichst groß zu machen sucht. Gans.

---

88. **A. Winderlich.** *Quantitative Untersuchungen über die Thomsonschen Abstoßungsversuche* (Diss. 39 S. Greifswald, 1905). — Es ist im einzelnen studiert worden, wie die Erscheinung unter Benutzung von Wehneltstrom sich darstellt. Zunächst wurde die Konfiguration des Feldes, das dem benutzten zylindrischen Elektromagneten eigen ist, nach der von W. Leick angegebenen Methode (Beibl. 24, S. 124) festgestellt, nämlich durch eine Röntgenaufnahme der Eisenfeilichtanordnung, die von der Stärke des erregenden Gleichstromes nicht wesentlich abhängig angenommen ist. Die relative Intensität dieses Feldes in allen Lagen, die der Kupferring bei axialer Verschiebung annehmen konnte, wurde durch Messung der abstoßenden Kraft zwischen dem Elektromagneten und dem von Gleichstrom durchflossenen Ring mit der Wage ermittelt unter Benutzung des Biot-Savartschen Gesetzes. Nach dieser Orientierung über die Wirkungsweise des Elektromagneten wurde der Ring in eine bestimmte Lage gebracht, durch den Elektromagneten Wehneltstrom geschickt und die Abstoßung für 11 bez. 14 Amp. maximalen Primärstromes gemessen. Um über Größe und Aufeinanderfolge der Momentankräfte Aufschluß zu erhalten, wurden die zeitlichen Verläufe des Primär- und des Sekundärstromes mit einer geeichten Braunschen Röhre analysiert. Zum Zwecke der Aufzeichnung wurde das Bild der Stromkurve auf einen rotierenden Spiegel geworfen und dann durch eine starke Sammellinse auf eine Mattglasscheibe mit Koordinateneinteilung projiziert. Der Primärstrom wurde für sich aufgezeichnet, der Sekundärstrom rekonstruiert aus diesem und dem Bilde der beiden, gemeinschaftlich einwirkenden Ströme. Es ergibt sich: Während der Primärstrom langsam von null bis zu seinem Maximum ansteigt, fällt der Sekundärstrom sehr schnell von seinem Maximum bis unter null ab, um dann langsam bis null wieder anzusteigen. Dem steilen Abfall des Primärstromes nach der Unterbrechung vom Maximum bis null entspricht ein steiler Anstieg des Sekundärstromes von null bis zu seinem Maximum. Die Epoche der Abstoßung beträgt etwa $^{51}/_{60}$ der ganzen Periode des Wehneltstromes, der

maximale Wert der momentanen Anziehung dagegen ist zwei- bez. dreimal so groß als der der Abstoßung; das Verhältnis hängt von der Stärke des Primärstromes ab.

Im theoretischem Teile stellt der Verf. die Stromkurven analytisch dar unter Benutzung teils der experimentell erhaltenen Kurven, teils der Induktionsgesetze. Die Übereinstimmung der Gleichungen mit der primären Stromkurve ist recht gut, mit der sekundären leidlich gut. Die Vergleichung der berechneten Abstoßung mit der beobachteten gibt eine nicht unerhebliche Abweichung, für die Gründe angeführt werden. K. U.

---

89. ***F. A. Wolff jr. Besonderes Verhalten einiger Widerstandsnormalien und dessen Erklärung*** (Phys. Rev. 18, S. 457. 1904). — Es werden zwei mögliche Ursachen angeführt für ein gelegentlich beobachtetes scheinbares Schwanken des Wertes von Widerstandsnormalien während des Stromdurchganges. 1. Elektrolytischer Nebenschluß im Isolationsmittel, erkennbar an Polarisationserscheinungen. 2. Kohärerwirkung von Metallteilchen, Feilicht oder dergl., die zufällig zwischen den Windungen im Isolationsmittel stecken; eine solche ist ja nach Branly auch in festen Dielektriken möglich. (Beide Wirkungen können wohl nur bei sehr hohen Widerständen und großer Beobachtungsgenauigkeit merklich werden.) Bdkr.

---

90. ***E. B. Rosa und F. W. Grover. Die absolute Messung von Kapazitäten*** (Bull. Bureau of Standards 1, S. 153—187. 1905). — Die Verf. benutzen die gebräuchliche Maxwellsche Brückenmethode, bei der die zu messende Kapazität derart in den vierten Zweig einer Wheatstoneschen Brücke eingeschaltet wird, daß durch Wirkung eines periodischen Unterbrechers eine beständige Aufladung des Kondensators durch die Batterie mit darauf folgender Entladung durch Kurzschluß herbeigeführt wird. Die Kapazität ergibt sich darnach aus der Thomsonschen Formel

$$C = \frac{F.a}{n c d},$$

wo a, c und d die Widerstände der drei anderen Brückenzweige, n die Zahl der Auf- und Entladungen des Kondensators pro

Sekunde und F ein von den Zweigwiderständen abhängender Faktor ist, der die Methode um so einfacher gestalten wird, je mehr er sich der Einheit nähert. Dies trifft sehr nahe zu, wenn a klein, c und d relativ groß gewählt werden, wie die Verf. ausführlich darlegen. Es besteht nun aber die Möglichkeit, daß besonders bei beträchtlicher Frequenz des Kommutators kein vollständiges Aufladen des Kondensators erfolgt und deshalb die obige Formel zu einer unrichtigen Kapazität führt. Ihr wahrer Wert würde sich dann durch

$$C = \frac{F a}{n c d} \cdot \frac{1}{1 - A}$$

darstellen lassen, wo A ein Exponentialausdruck wäre, der die Kapazität C, die Ladedauer t_1 und den dem Kondensator vorgeschalteten Widerstand R_2 enthält, nämlich $A = e^{-t_1 / C R_2}$. R_2 läßt sich aus den übrigen Widerständen der Brückenkombination bestimmen, und für C ist annäherungsweise die scheinbare Kapazität zu setzen; es ist dies um so eher erlaubt, als sich zeigt, daß A durch geeignete Wahl der Zweigwiderstände sehr nahe zum Verschwinden gebracht werden kann. Für ihre Messungen haben die Verf. einen neuen Kommutator gebaut und weder den Feder- noch den Saitenkommutator benutzt. A. Bck.

---

91. ***E. B. Rosa und F. W. Grover.*** *Die absolute Messung von Induktionskoeffizienten* (Bull. Bureau of Standards 1, S. 125—152. 1905). — Zur Messung der Selbstinduktion einer Spule hat Gray die Spule und einen dahinter geschalteten induktionslosen Widerstand mit einem Wechselstrom beschickt und die Potentialdifferenzen an den Enden beider mit Hilfe eines Elektrometers gemessen und hieraus und aus den bekannten Widerständen den Koeffizienten L berechnet. Die Verf. ändern diese Methode dahin um, daß sie den induktionslosen Widerstand R so lange variieren, bis die Potentialdifferenz an seinen Enden denjenigen an den Spulenenden gleich ist. Im Fall einer reinen Sinuswelle für den Wellenstrom J wird dann

$$J R = J \sqrt{r^2 + p^2 L^2}$$

und daraus

$$L = \frac{1}{p} \sqrt{R^2 - r^2},$$

wo $p = 2\pi$ mal der Frequenz und r der Gleichstromwiderstand der Spule. Die Bestimmung von L wird auf diese Weise eine sehr exakte, da sie nur gebunden ist an die genaue Ermittelung der Stromfrequenz und des Widerstandes R, während r relativ sehr klein bleibt. Da die Voraussetzung für die Verwendung dieser Methode aber die Benutzung einer reinen Sinuswelle ist, so ist in allen Fällen die genaue Kenntnis der verfügbaren Wellenform erforderlich, um daraus nötigenfalls den oben einzuführenden Korrektionsfaktor zu berechnen. Derselbe wird ausgedrückt durch

$$f = \sqrt{\frac{J_1^2 + J_3^2 + J_5^2 + \dots}{J_1^2 + 9\,J_3^2 + 25\,J_5^2 + \dots}}\,,$$

wo J_1, J_3 etc. die Werte der Stromkomponenten sind, deren Frequenzen im Verhältnis 1:3:5... stehen. A. Bck.

W. Holtz. *Die wahre Bedeutung der Flügel am Reibzeug der Elektrisiermaschine und ihr Ersatz* (Drudes Ann. 18, S. 1054—1056. 1905).

W. Holtz. *Die Trichterventilröhre beim Wechsel von Druck und Funkenart* (Drudes Ann. 18, S. 1057—1060. 1905).

H. Greinacher. *Über eine an dünnen halbleitenden Schichten beobachtete Erscheinung* (Drudes Ann. 18, S. 1020—1030. 1905).

R. Thöldte. *Die Bestimmung der galvanischen Polarisation während des Schlusses des Stromes* (Drudes Ann. 18, S. 1061—1069. 1905).

S. H. Holden. *Zwei neue elektrolytische Strommesser* (Electrician 51, S. 384—387. 1905).

Fr. Weidert. *Über den Einfluß der Belichtung auf die thermoelektrische Kraft des Selens* (Drudes Ann. 18, S. 811—849 1905).

M. Toepler. *Beobachtungen im Grenzgebiete zwischen Spitzenstrom und Büschellichtbogen (Glimmstrom)* (Drudes Ann. 18, S. 757—774. 1905).

G. C. Schmidt. *Über Polarisationserscheinungen in Vakuumröhren* (Drudes Ann. 18, S. 869—903. 1905).

W. Wien. *Über die Energie der Kathodenstrahlen im Verhältnis zur Energie der Röntgen- und Sekundärstrahlen* (Drudes Ann. 18, S. 991—1007. 1905).

M. Wien. *Bemerkung zu der Abhandlung von Hrn. E. Madelung: „Über Magnetisierung durch schnell verlaufende Ströme und die Wirkungsweise des Rutherford-Marconischen Magnetdetektors“* (Drudes Ann. 18, S. 1077. 1905).

M. Wien. Über Telephonplatten mit hohen Eigentönen (Drudes Ann. 18, S. 1049—1058. 1905).

W. v. Ignatowsky. Berichtigung zu der Arbeit: „Reflexion elektromagnetischer Wellen an einem Draht“ (Drudes Ann. 18, S. 1078. 1905).

P. Lohberg. Selbstgegenfritter (Autoantikohärer) (Drudes Ann. 18, S. 850—855. 1905).

Chr. Jensen und H. Sieveking. Die Verwendung von Mikrophonkontakten für telegraphische Relais und zum Nachweis schwacher Ströme (Drudes Ann. 18, S. 695—724. 1905).

P. Letheule. Cooper Hewitts Quecksilberlampe und -ventil (Rev. gén. d. sc. 16, S. 934—938. 1905).

A. Korn. Elektrische Fernphotographie (Elektrot. ZS. 26, S. 1131 —1134. 1905).

Allgemeines.

92. *O. D. Chwolson. Lehrbuch der Physik. Dritter Band. Die Lehre von der Wärme. Übersetzt von E. Berg* (xɪ u. 988 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — Die Eigenart in der Auswahl und Anordnung des Stoffes, die für die ersten beiden Bände dieses Werkes (vgl. Beibl. 27, S. 901, u. 29, S. 223) charakteristisch war, kommt in dem vorliegenden 3. Bande nicht zur Geltung. Abgesehen davon, daß, dem modernen Standpunkte gemäß, die Fragen der sog. „Wärmestrahlung“ schon im 2. Bande behandelt worden sind, folgt die Darstellung der naturgemäßen und üblichen Einteilung; wie in den ersten Bänden zeichnet sie sich dadurch aus, daß sie, alles Elementare beiseite lassend, den Stand der modernen Wissenschaft, nach experimenteller Erfahrung und theoretischer Formulierung, in sorgfältiger und gründlicher Durcharbeitung vorträgt. So wird gleich im einleitenden 1. Kapitel die moderne Auffassung der Wärmeenergie als Energie der ungeordneten Molekularbewegung in großen Zügen geschildert und im folgenden Abschnitt der Begriff der Temperatur in seinen von verschiedenen Forschern vorgeschlagenen Fassungen behandelt. Das 2. Kapitel bespricht dann eingehend die Thermometrie in ihrem ganzen Umfange, das 3. Kapitel die Abhängigkeit der

Dimensionen und des Druckes der Körper von der Temperatur und das 4. Kapitel die Wärmekapazität. Das 5. Kapitel beginnt mit einer Übersicht über den Übergang der verschiedenen Energieformen in Wärmeenergie und behandelt dann die thermochemischen Erscheinungen. Es folgt ein kurzes Kapitel über die Gesetze der Erkaltung und dann im 7. Kapitel die Behandlung der Wärmeleitung. Das 8. Kapitel behandelt sehr ausführlich, auf 130 Seiten, die Grundlagen der Thermodynamik, ersten und zweiten Hauptsatz, nebst den Begriffen der Entropie, der freien Energie und des thermodynamischen Potentials. Von diesen allgemeinen Sätzen werden im 9. Kapitel Anwendungen gemacht auf die Gase, die Oberflächenspannung, die Zustandsänderungen fester und flüssiger Körper, die Dissoziation eines Gases nach Gibbs für den Fall, daß die Zersetzungsprodukte ebenfalls Gase sind, die Diffusion der Gase und schließlich auf die theoretische Ableitung des Strahlungsdruckes. Das 10. Kapitel bringt die Anwendung der Thermodynamik auf den Übergang einer Substanz aus einem Zustande in einen andern im allgemeinen und auf den Übergang fest–flüssig im besonderen, unter spezieller Berücksichtigung der Anschauungen Tammanns über den festen Zustand. Das 11. Kapitel behandelt den Übergang in den gasförmigen Zustand, das 12. die Eigenschaften der gesättigten Dämpfe nebst Hygrometrie, das 13. die ungesättigten Dämpfe und den kritischen Zustand; eingehend werden die Bestimmungsmethoden der kritischen Konstanten besprochen, die gegensätzlichen Anschauungen auf diesem Gebiete dargelegt und die Streitfrage an der Hand der Arbeiten Stoletows entschieden. Anschließend wird die Lehre von den übereinstimmenden Zuständen entwickelt. Das letzte Kapitel endlich führt den Titel: „Gleichgewicht sich berührender Körper. Phasenregel. Lösungen"; hier werden zunächst in Ergänzung des an anderen Stellen gebrachten Stoffes die Kryohydrate behandelt; dann folgt die Darstellung der Gibbsschen Phasenregel und der Planckschen Theorie der verdünnten Lösungen, an die sich weitere theoretische Betrachtungen über Löslichkeit, osmotischen Druck, Lösungswärme, Siede- und Gefrierpunkte von Lösungen nebst Besprechung der experimentellen Ergebnisse anschließen.

Neben der ausführlichen Darstellung der grundlegenden

Tatsachen und Theorien kommt des Verf. umfassende Literaturkenntnis in zahlreichen kürzeren Hinweisen auf weitergehende Untersuchungen zum Ausdruck. Besonders die russische Literatur tritt dabei wieder in bemerkenswertester Weise hervor.

W. K.

---

93. ***A. Winkelmann.*** *Handbuch der Physik. Dritte Auflage. Fünfter Band. Erste Hälfte. Elektrizität und Magnetismus. II.* (515 S. mit 215 Abb. ℳ 16,00. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Von der neuen Auflage des großen Handbuches ist die erste Hälfte des fünften Bandes erschienen. Sie behandelt den Magnetismus und Elektromagnetismus und ist, wie die entsprechenden Kapitel der ersten Auflage, ausschließlich von F. Auerbach bearbeitet. Verglichen mit der alten Auflage ist die Darstellung nach allen Richtungen hin als eine vertiefte und verbesserte anzuerkennen. Daß sie auch eine erweiterte ist, zeigt der Umfang dieser Abteilung, der den früheren Umfang um 200 Seiten übertrifft. Der Stoff ist nach folgenden großen Kapiteln gegliedert: Magnetismus im allgemeinen, Magnetische Messungen, Magnetische Induktion, Magnetismus der verschiedenen Körper, Beziehungen des Magnetismus zur Mechanik, zur Wärme, zum Licht, Elektromagnetismus (einschließlich Hallschen Phänomens und verwandter Erscheinungen) und Erdmagnetismus. Auch die magnetische Wirkung der elektrischen Konvektion, d. h. die Versuche von Rowland, Himstedt u. a., findet im Kapitel Elektromagnetismus eine allerdings nur im Verhältnis zur Wichtigkeit dieser Versuche sehr kurze Erledigung. Vielleicht kommt die weitere Darstellung noch einmal und ausführlicher im Zusammenhange mit anderen verwandten Problemen auf diese Frage zurück.

W. K.

---

94. ***O. Lehmann.*** *Dr. J. Frick's Physikalische Technik oder Anleitung zu Experimentalvorträgen sowie zur Selbstherstellung einfacher Demonstrationsapparate. 7. Aufl. 1. Band. 2. Abteilung* (xx u. 631—1631 S. geh. ℳ 24,00, geb. ℳ 26,00. Braunschweig, Fr. Vieweg & S., 1905). — Über die erste Abteilung haben wir Beibl. 29, S. 110ff. berichtet. Mit der vorliegenden zweiten Abteilung beginnt nun die „Anleitung zu physikalischen Demonstrationen“ in systematischer Anordnung

des Stoffes, und zwar ist diese Anordnung im wesentlichen di gleiche, wie in dem ebenfalls von O. Lehmann bearbeitete „Grundriß der Physik von J. Müller". Der vorliegende Ban behandelt die Statik und Dynamik in folgenden zwölf Kapiteln Statik, Feste Körper, Hydrostatik, Flüssigkeiten, Aerostatik Gase, Temperatur, Wärmemenge, Dynamik, Hydrodynamik Aerodynamik, Thermodynamik. Jedes dieser zwölf Kapitel ent hält ungefähr 60 einzelne Paragraphen mit Beschreibunge von Versuchen und Apparaten. Dazwischen finden sich abe auch Paragraphen mit nur theoretischen Auseinandersetzungen besonders in der Thermodynamik und ihren Anwendungen Das Buch ist also nicht bloß eine Anleitung zu Demonstrations versuchen, sondern enthält so ziemlich den ganzen Gedanken gang einer Experimentalvorlesung. Dabei ist der Umfan des Stoffes außerordentlich weit gegriffen. Es werden ein Fülle von Einzelerscheinungen nicht bloß aus rein physikalische Gebieten behandelt, sondern die Darstellung geht auch wei in das Gebiet der physikalischen Chemie hinein. Eine ausführ liche Inhaltsübersicht und ein 28 Seiten umfassendes Namen und Sachverzeichnis gewähren die Möglichkeit, sich in de fast unübersehbaren Menge des Gebotenen zurechtzufinden un Gesuchtes mit Leichtigkeit zu finden. W. K.

---

95 u. 96. *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1904 60. Jahrgang. Zweite Abteilung, enthaltend Elektrizität un Magnetismus, Optik des gesamten Spektrums, Wärme, redigier von Karl Scheel* (LII u. 810 S.). — *Dritte Abteilung, enthalten Kosmische Physik, redigiert von Richard Assmann* (LXIV u. 638 S Braunschweig, Fr. Vieweg & S.,1905). — Mit dem Schluß de Jahres 1905 sind auch noch die beiden noch ausstehende Abteilungen der Fortschritte im Jahre 1904 erschienen. Nach dem wir bei Besprechung der ersten Abteilung (vgl. Beibl. 29 S. 907) über die neue Kapiteleinteilung auch der zweiten Ab teilung bereits berichtet hatten, genügt es, hier auf den Ab schluß des Jahrganges hinzuweisen. W. K.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 3.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Mechanik.

1. *K. R. Koch. Eine optische Methode zur direkten Messung des Mitschwingens bei Pendelbeobachtungen* (Wüllner-Festschrift, S. 147—161. Leipzig, Teubner. 1905). — Die durch die Schwingungen des Pendels verursachten Verschiebungen des Pendelstativkopfes wurden durch Beobachtung von Interferenzstreifen (bei Natriumlicht) gemessen. Der Verf. hatte gleichartige Messungen zur Bestimmung der Elastizität von Kristallen (Wied. Ann. 5 und 18) benutzt. Der Stativkopf trug eine vertikale Glasplatte, ihr gegenüber war in 0,2 bis 0,3 mm Abstand eine parallele Glasplatte auf fester Unterlage. Die Wanderungen der Interferenzstreifen gegen das Fadenkreuz im Mikroskop ergaben die Verschiebungen des Stativkopfes.

Durch Versuche wurde konstatiert, daß die Verschiebungen des Pendellagers wenigstens annähernd der Amplitude des Pendels proportional sind. Dadurch wurde es möglich, aus der bei größeren Amplituden beobachteten Zahl von wandernden Interferenzstreifen extrapolierend die bei kleinen Amplituden auftretende, aber nicht mehr wahrnehmbare Zahl zu berechnen.

Der Zusammenhang zwischen der Korrektion, welche von der beobachteten Schwingungsdauer wegen des Mitschwingens des Stativkopfes abzuziehen ist, und der Amplitude des Mitschwingens wurde empirisch gefunden. Das Pendelstativ wurde auf verschiedene Postamente entweder direkt oder mit Zwischenlagerung von Pappe bez. Gummiplatte gestellt. Dadurch erhielt das Pendellager Verschiebungsamplituden von verschiedener Größe. Die Versuche zeigten, daß bei zwei verschiedenen Aufstellungen des Pendels die Differenz seiner Schwingungszeiten immer proportional ist der Amplitudendifferenz des mitschwingen-

den Pendellagers. Es ist somit möglich, die Korrektion für eine sehr kleine Schwingungsamplitude des beobachteten Pendels zu berechnen. Lck.

---

2. ***A. Pizarello.*** *Isochrone Schwingungen von Quecksilber in kommunizierenden Röhren* (Nuov. Cim. (5) **9**, S. 375—383. 1905). — Zur Demonstration streng isochroner Schwingungen benutzt der Verf. die Bewegung des Quecksilbers in zwei vertikalen Glasröhren, deren untere Enden durch einen Gummischlauch verbunden sind. In leicht ersichtlicher Weise lassen sich die Bedingungen variieren. Die elementar gehaltene Theorie, die von der Reibung absieht, bringt nichts Bemerkenswertes. Bdkr.

---

3. ***Jouguet.*** *Über die Ähnlichkeit in der Bewegung der Flüssigkeiten* (C. R. **141**, S. 346—348. 1905). — Das Prinzip der Ähnlichkeit ist bereits von Newton und Helmholtz zur Ableitung wichtiger Sätze über Flüssigkeitsbewegungen herangezogen worden; der Verf. geht von den sehr allgemeinen hydrodynamischen Gleichungen Duhems aus und weist darauf hin, wie das Prinzip der Ähnlichkeit aus jenen Gleichungen unmittelbar die wichtigen Sätze folgern läßt: Für sehr große Geschwindigkeiten ist die Bewegung einer gegebenen Flüssigkeit ähnlich der Bewegung einer anderen, sehr kompressibeln Flüssigkeit von geringer Reibung und geringer Wärmeleitung mit endlichen Geschwindigkeiten; für Bewegungen mit sehr kleinen Geschwindigkeiten sind Reibung und Wärmeleitung von Wichtigkeit, die Kompressibilität ist zu vernachlässigen. Bei den analogen Resultaten von Newton und Helmholtz findet sich noch keine Bezugnahme auf die Wärmeleitung der Flüssigkeit. A. K.

---

4. ***Lord Rayleigh.*** *Über das Moment und den Druck der Schwingungen eines Gases und den Zusammenhang mit dem Virialtheorem* (Phil. Mag. **10**, S. 364—374. 1905). — Ist $p = f(\varrho)$ die Beziehung zwischen Druck und Dichtigkeit des Gases, so ergibt sich für das Moment $\int \varrho\, u\, d x$ eines Wellenzuges pro Einheit des Querschnittes:

$$\text{Moment} = \left(\frac{\varrho_0 f''(\varrho_0)}{4 a^3} + \frac{1}{2 a}\right) \times \text{Energie},$$

wenn a die Fortpflanzungsgeschwindigkeit für unendlich kleine Wellen, ϱ_0 die mittlere Dichtigkeit des Gases vorstellt. Ist der in Klammern stehende Faktor rechts null, also:

$$p = \text{konst.} - a^2 \frac{\varrho_0^2}{\varrho},$$

so ist kein Moment und somit auch kein Druck der Welle in Richtung der Fortpflanzung vorhanden. Die eben angeführte Beziehung zwischen Druck und Dichtigkeit des Gases ist gerade die, bei welcher Wellen ohne Änderung ihrer Form sich fortpflanzen können, und es sieht daher so aus, als ob Moment und Druck eines Wellenzuges durch die Tendenz der Wellen, ihre Form bei ihrem Fortschreiten zu ändern, bedingt sind. Dieses Resultat wird schließlich als nach dem Clausiusschen Virialtheorem plausibel hingestellt. A. K.

---

5. **P. Duhem.** *Untersuchungen über die Elastizität. Dritter Teil: Die Stabilität der elastischen Mittel* (Ann. éc. norm. (3) 22, S. 143—217. 1905). — Der erste und zweite Teil der Untersuchungen (Beibl. 28, S. 1048; 29, S. 347) behandelte Gleichgewicht und Bewegung der glasigen Mittel. Der vorliegende dritte Teil bezieht sich allgemein auf ein homogenes elastisches Mittel (vitreux oder cristallisé) und untersucht die Stabilität seines Gleichgewichtes.

Der Anfangszustand des Mittels sei ein Gleichgewichtszustand bei einem gleichförmig verteilten äußeren Normaldruck und bei überall gleicher Temperatur. Daraus, daß das Gleichgewicht stabil ist, wenn das totale Potential ein Minimum ist, ergeben sich die Folgerungen: Der Anfangszustand ist sicher ein stabiles Gleichgewicht, wenn der Druck = null ist und die Temperatur und die Oberfläche des Mittels ungeändert bleiben; wenn dagegen ein Teil der Oberfläche sich deformiert und auf ihn ein von null verschiedener, gleichförmiger und konstanter Druck wirkt, so kann der Anfangszustand auch instabil sein.

Für ein Mittel mit unbeweglicher Begrenzung leitet der Verf. analytische Bedingungen ab, unter welchen der Anfangszustand nicht stabil ist.

Durch Anwendung eines (nicht beweisbaren) Postulats wird die Berechnung entsprechend den Bedingungen für den Fall ausgeführt, daß ein Teil der Begrenzung beweglich ist

und unter einem unveränderlichen Druck steht. Dieses Postulat lautet: Sind ξ, η, ζ Verschiebungskomponenten, deren absolute Werte einen bestimmten Wert A nicht erreichen, und sind ihre Derivierten von derselben Größenordnung, so ist

$$\xi = u + l A^2, \qquad \eta = v + m A^2, \qquad \zeta = w + n A^2,$$

worin u, v, w die Werte von ξ, η, ζ für ein hinreichend kleines A bedeuten und l, m, n Größen sind, deren absolute Werte eine bestimmte Größe nicht überschreiten.

Ein Gleichgewichtszustand, bei welchem durch eine Veränderung der äußeren Kräfte eine positive Arbeit (wie bei den meisten Vorgängen in der Natur) geleistet wird, ist stabil, wenn die Temperatur und die äußeren Kıäfte unveränderlich bleiben. Wenn aber in einem Mittel bei konstanter Temperatur durch Veränderung der äußeren Kräfte eine positive Arbeit geleistet wird, so gilt dasselbe auch in dem Fall einer Temperaturänderung, bei welcher die Entropie eines jeden Massenteilchens ungeändert bleibt. Hieraus ergeben sich weitere Folgerungen über die Stabilität des Gleichgewichtes bei Temperaturänderungen, für welche die Entropie des Massenteilchens unverändert bleibt. Lck.

---

6. **V. Volterra.** *Beitrag zum Studium der Distorsionen elastischer Körper* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, S. 641—654. 1905). — Als ein Beispiel der Distorsion mehrfach zusammenhängender Körper (Beibl. **29**, S. 977 u. 1139) wird ein kreisförmiger Hohlzylinder betrachtet, aus welchem durch zwei Meridianschnitte ein schmales keilförmiges Stück in der ganzen Zylinderlänge entfernt ist. Die Schnittflächen werden aneinander gelötet (bez. gekittet). Durch diese Distorsion entstehen in jedem durch die Achse gehenden Längsschnitt normale Kräfte, welche auf der Seite der äußeren Zylinderfläche Zugspannungen, auf der Seite der inneren Drucke sind. Sollen nun die beiden ringförmigen Endflächen eben bleiben und ihren ursprünglichen Abstand behalten, so müssen, wie die Rechnung zeigt, auf die Endflächen Normalkräfte P wirken, welche auf der Seite der äußeren Zylinderfläche Zugkräfte, auf der Seite der Innenfläche Druckkräfte sind. — Um die Form des Hohlzylinders für den Fall zu finden, daß keine Kräfte auf die Endflächen wirken, berechnet der Verf. den Gleichgewichts-

zustand, bei welchem die Normalkräfte $-P$ auf die Endflächen wirken. Beide Gleichgewichtszustände werden durch Superposition vereint, so daß die Endflächen nunmehr frei von Kräften sind. Es ergibt sich, daß die Generatricen beider Zylinderflächen sich nach der Achse hin krümmen und sich dabei auf der inneren Zylinderfläche verlängern, auf der äußeren verkürzen.

Der Verf. hat an zwei dickwandigen Kautschukrohrstücken die beschriebene Distorsion ausgeführt und zwar durch je zwei Meridianschnitte, welche Winkel von $68^1/_2$ bez. 78^0 miteinander bildeten. Die Hohlzylinder zeigten die angegebene Umformung, die gemessenen Formänderungen stimmten mit den berechneten gut überein. Lck.

---

7. *A. Leon. Spannungen und Formänderungen einer rotierenden Hohl- und Vollkugel* (ZS. f. Math. u. Phys. **52**, S. 164—174. 1905). — Die Rechnung des Verf. ist kein Näherungsverfahren; sie leitet die genauen Werte der Spannungen und Formänderungen aus den Grundgleichungen auf einem Wege ab, welcher formal mit der Methode übereinstimmt, nach welcher J. Stefan (Beibl. **6**, S. 552) das Gleichgewicht einer Kugelschale bestimmte, wenn ihre Temperatur in besonderer Weise von zwei Variablen abhängt. Die Hohlkugel rotiert um einen Durchmesser. Da keine äußeren Kräfte auf die beiden Oberflächen wirken sollen, sind die elastischen Kräfte und Formänderungen proportional $\gamma w^2/g$ (γ spezifisches Gewicht, w Winkelgeschwindigkeit, g Beschleunigung der Schwere).

Bei einer Vollkugel ist die Überhöhung des Äquators gegenüber der ursprünglichen Bewegungsfläche größer als die Abplattung an den Polen. Auf der ganzen Oberfläche der Vollkugel ist die in Richtung des Meridians wirkende Spannung ein konstanter Zug, die Spannung in Richtung des Parallelkreises dagegen ein Zug für geringere Breiten, für höhere ein Druck.

Eine sehr dünnwandige Hohlkugel gelangt in denselben Spannungs- und Deformationszustand wie die Oberfläche einer Vollkugel von gleichem Material und Radius, wenn beide Körper mit derselben Winkelgeschwindigkeit rotieren. Lck.

---

8. **A. Leon.** *Spannungen und Formänderungen eines Hohlzylinders und einer Hohlkugel, die von innen erwärmt werden, unter der Annahme eines linearen Temperaturverteilungsgesetzes* (ZS. f. Math. u. Phys. 52, S. 174—190. 1905). — Die Radien der inneren und äußeren Mantelfläche eines Hohlzylinders seien r_i und r_a. Die Temperatur der inneren sei um Δt höher als die der äußeren Mantelfläche. Wird vorausgesetzt, daß die Temperatur in der Zylinderwand eine lineare Funktion des Abstandes r von der Achse ist, so hat jeder um r von der Achse abstehende Wandpunkt eine Temperatur, welche um

$$\text{(A)} \qquad \Theta = -\frac{\Delta t}{r_a - r_i}\left(r - \frac{r_a + r_i}{2}\right)$$

höher ist als die Temperatur der Mittelfläche. Bedeutet α den linearen Wärmeausdehnungskoeffizienten, so erzeugt diese Wärmeverteilung im Punkt (r, x, φ) der Zylinderwand eine nach allen Richtungen gleiche Dilatation $\delta = \alpha\,\Theta$.

Für den Fall, daß $\Delta t = 0$, bestehen die Bedingungen für das elastische Gleichgewicht des Volumelementes in sechs Gleichungen. Drei von ihnen stellen die Lineardilatationen δ_r, δ_x, δ_φ (in Richtung des Radius, der Achse und der Tangente) als lineare Funktionen der Komponenten der elastischen Kraft dar. Zu jeder dieser Funktionen wird δ addiert; dann bedeuten δ_r, δ_x, δ_φ die Längendilatationen, welche durch die elastischen Kräfte *und* durch die Erwärmung hervorgebracht sind. Die anderen drei der sechs Gleichungen werden durch Hinzunahme der Wärmedilatation δ nicht geändert. Wenn die Formänderungen von φ unabhängig sind, treten nur zwei Verschiebungen, Δr und Δx (in Richtung des Radius und der Achse) auf. δ_r, δ_x, δ_φ sind somit ausdrückbar durch Δr und Δx. Die in den sechs Gleichungen enthaltenen Komponenten der elastischen Kraft sind drei Normalspannungen und eine Schubspannung. Also lassen sich aus den sechs Gleichungen durch Elimination der vier Spannungen zwei simultane Differentialgleichungen für Δr und Δx ableiten.

Den beiden Differentialgleichungen genügen zwei partikuläre Integrale für Δr und Δx, welche der Bedingung entsprechen, daß auf die Oberflächen des Hohlzylinders keine äußeren Kräfte wirken. Andere partikuläre Integrale liefern

Lösungen, welche das Gleichgewicht von anders geformten Rotationskörpern bei der durch (A) gegebenen Temperaturverteilung bestimmen; aus den Oberflächenbedingungen läßt sich zu jedem Paar von partikulären Integralen die zugehörige Oberflächenform finden.

Einfacher ist die Berechnung von Spannungen und Formänderungen in einer nach der Annahme (A) erwärmten Kugelschale, wobei r nunmehr den Abstand vom Mittelpunkt bedeutet. Da vorausgesetzt wird, daß die Formänderungen nur von r abhängen, so sind nur drei Bedingungsgleichungen für das Gleichgewicht des Volumelementes vorhanden, welche neben $\varDelta r$ zwei Normalspannungen enthalten. Nach Elimination der letzteren erhält man eine Differentialgleichung für $\varDelta r$.

Wie der Verf. bemerkt, ist die Eliminationsmethode, welche zu den Differentialgleichungen für $\varDelta r$ und $\varDelta x$ führt, auch anwendbar auf Aufgaben der reinen Elastizitätstheorie ($\varDelta t = 0$), z. B. auf die Berechnung des elastischen Gleichgewichts eines Hohlzylinders, auf dessen Mantelflächen die konstanten Drucke p_i und p_a wirken. Lck.

---

9. **Belzecki.** *Über das elastische Gleichgewicht der Kreisbogengewölbe* (C. R. **140**, S. 1016—1019. 1905). — Mit Hilfe eines von Maurice Levy (C. R. **127**. 1898) gegebenen Theorems hat der Verf. eine Lösung erhalten, welche allgemeiner ist als die von Ribière (Beibl. **13**, S. 610) berechnete, so daß letztere als Spezialfall in der allgemeineren enthalten ist.
Lck.

---

10. ***J. Morrow.*** *Über die Transversalschwingung von Stäben mit gleichförmigem oder sich änderndem Querschnitt* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 113—125. 1905). — Der Verf. gibt eine neue Methode zur näherungsweisen Integration der Gleichung

$$(1) \qquad -\frac{d^2 y_x}{d x^2} = \frac{\varrho}{E J_x} \int_0^x \omega_z \frac{d^2 y_z}{d t^2} (x - z)\, d z,$$

welche die Schwingungsform des Stabes bei sehr kleinen Amplituden für den Fall bestimmt, daß ein Ende des Stabes frei ist. E ist der Elastizitätsmodul, ϱ die Dichtigkeit, ω_x die Fläche des Querschnitts, welcher vom freien Ende den Ab-

stand x hat, J_x sein Trägheitsmoment um die neutrale Achse, y_x seine augenblickliche Transversalverschiebung. Nun ist

$$\frac{d^2 y_z}{d t^2} \Big/ y_z = \frac{d^2 y_0}{d t^2} \Big/ y_0 = -4 \pi^2 N^2 ,$$

worin N die Schwingungszahl des Grundtons ist. Folglich

$$(2) \qquad -\frac{d^2 y_x}{d x^2} = \frac{\varrho}{E J_x y_0} \frac{d^2 y_0}{d t^2} \int_0^x \omega_z y_z (x - z) \, d z .$$

Der Verf. setzt nun

$$y_z = y_0 (1 + A_1 z + A_2 z^2 + \ldots + A_n z^n),$$

wenn n die Anzahl aller Bedingungen ist, welchen y wegen der Befestigungsart genügen muß. Demnach sind A_1, $A_2 \ldots$, A_n bestimmt. Bleibt ω_z konstant ($= \omega$), so erhält man aus (2)

$$-\frac{d^2 y_x}{d x^2} = \frac{\varrho \omega}{E J_x} \frac{d^2 y_0}{d t^2} \left(\frac{1}{2} x^2 + \frac{1}{6} A_1 x^3 + \frac{1}{12} A_2 x^4 + \ldots \right.$$
$$\left. + \frac{1}{n(n+1)} A_{n-1} x^{n+1} + \frac{1}{(n+1)(n+2)} A_n x^{n+2} \right).$$

Hieraus erhält man durch zweimalige Integration nach x als erste Annäherung für die Schwingungsform

$$(3) \qquad - y_x = \frac{d^2 y_0}{d t^2} f(x) .$$

Die beiden in $f(x)$ enthaltenen Integrationskonstanten werden durch die Bedingungen der Befestigungsart bestimmt. Als erster Näherungswert der Schwingungszahl folgt hieraus

$$N = \frac{1}{2 \pi} \sqrt{f(0)} .$$

Der durch (3) gegebene Näherungswert von y_z wird hierauf in (2) eingesetzt und durch dieselben Integrationen, wie vorher, eine weitere Annäherung für y_x und N erhalten. Durch Fortsetzen dieses Verfahrens erhält man Näherungswerte für N, welche kleiner sind als die wahre Schwingungszahl, während die durch das Rayleighsche Näherungsverfahren (Theory of Sound 1, S. 233—235; vgl. auch Garrett, Beibl. **29**, S. 344) berechneten größer sind.

Der Verf. hat die Berechnung der Schwingungszahl durchgeführt für einen fest—freien und einen frei—freien Stab von überall gleichem Querschnitt, ferner auch für fest—freie Stäbe,

in welchen sich die Querschnittsbreite nach dem Gesetz $b = Ax$ oder $b = Ax^2$ ändert, desgleichen für einen Stab, in welchem die veränderliche Querschnittsdicke $d = Cx$ ist. In den Fällen $b = Ax$ und $b = Ax^2$ ist N unabhängig von A; in dem Falle $d = Cx$ ist N proportional C. Diesen letzten Fall hat auch Kirchhoff (Berl. Ber. 1879, S. 815) berechnet und für N einen Näherungswert erhalten, welcher mit dem des Verf. gut übereinstimmt.

Auch die Schwingungen eines an beiden Enden gestützten Stabes hat der Verf. durch Annäherung berechnet. Da hierbei kein Ende frei ist, so erhält Gleichung (1) eine etwas geänderte Form. Im wesentlichen bleibt das Näherungsverfahren dasselbe.

Lck.

---

11. ***C. Bell.*** *Bestimmung des (adiabatischen) Elastizitätsmodulus für Glas. Mit einem Anhang von C. Chree* (Phil. Mag. (6) 9, S. 413—424. 1905). — Für sieben verschiedene Glassorten wurde E durch Messung des Longitudinaltones von Stäben oder Röhren bestimmt. Diese wurden als frei–freie Stäbe ebenso wie ein zum Vergleich dienender Stahlstab (von bekannter Tonhöhe) durch Anklopfen an einem Ende zum Schwingen gebracht, nachdem sie durch allmähliche Verkürzung eine Länge (0,9 bis 1,5 m) bekommen hatten, bei welcher der Unterschied zwischen den Schwingungszahlen von Glas- und Stahlstab nur noch 4 bis 5 war. Die Schallgeschwindigkeit im Glase ist $a = 2nl$ (n Schwingungszahl, l Stablänge), und hieraus $E = \varrho a^2$ (ϱ Dichtigkeit).

Zwischen den für verschiedene Stäbe und Röhren derselben Glassorte berechneten Werten $2nl$ ergaben sich beträchtliche Unterschiede, welche auf die Verschiedenheit der Querschnitte in einem Stabe zurückzuführen sind. Chree zeigt durch Rechnung, daß $a = 2n(l + \delta l)$ zu setzen ist, worin die (positive oder negative) Korrektion

$$\delta l = \int_0^l \frac{\delta S}{S_0} \cos \frac{2\pi z}{l} \, dz.$$

S_0 bedeutet den Mittelwert des Querschnitts im ganzen Stabe, $S_0 + \delta S$ den Querschnitt im Abstand z von einem Stabende.

Bell bestimmte aus dem Gewicht des ganzen Stabes $S_0 \varrho$,

teilte darauf den Stab in 10 (oder 20) ungefähr gleichlange Stücke und erhielt durch Wägung und Längenmessung für jedes Stück den Mittelwert von $(S_0 + \delta S)\varrho$. Hieraus berechnete er

$$\delta l = \sum \left\{ \frac{\delta S}{S_0} \int \cos \frac{2 \pi z}{l}\, d z \right\}$$

und erhielt mit dieser Korrektion eine befriedigende Übereinstimmung der für diese Glassorte berechneten Werte von a.

Nach Chree ist ferner für einen fest–festen Stab

$$\delta l = - \int_0^l \frac{\delta S}{S_0} \cos \frac{2 \pi z}{l}\, d z$$

und für einen fest–freien Stab

$$\delta l = - \int_0^l \frac{\delta S}{S_0} \cos \frac{\pi z}{l}\, d z,$$

wenn das feste Ende bei $z = 0$ liegt. Lck.

---

12. **P. Phillips.** *Die kleine Dehnung von Kautschuk, Glas und Metalldrähten bei konstantem Zug* (Phil. Mag. (6) 9, S. 513—531. 1905). — Mit Kautschukstreifen, Glasfäden und angelassenen Drähten aus Kupfer, Platin, Silber und Gold wurden die folgenden Versuche ausgeführt.

I. Der Streifen (bez. Faden oder Draht) wurde durch ein Gewicht P ausgedehnt und blieb dann unter der Wirkung dieses Gewichtes. Die nachfolgende weitere Verlängerung ist darstellbar durch die Formel $x = a + b \log t$, wenn t die Zeit bedeutet, welche seit Beginn der Wirkung von P verflossen ist. (Für sehr kleine Werte von t ist die Formel natürlich nicht zulässig). Für verschiedene Werte von P war b / P bei Kautschuk und Glas eine Konstante, bei Metalldrähten dagegen hatte b erst bei hinreichend großen Belastungen einen von null verschiedenen Wert, der mit der Belastung (nicht proportional) zunahm und bei Annäherung an das Bruchgewicht sich nur wenig durch Belastungszunahme änderte.

Die von Trouton und Rankine (Beibl. 29, S. 345) unter gleichen Bedingungen an Bleidrähten gemessenen Werte von x führten auch zu einer logarithmischen Beziehung zwischen x und t, doch verwandelte sich dieselbe nach Ablauf von etwa

einer Stunde in eine lineare Funktion zwischen x und t. Beim Golddraht hat der Verf. ebenfalls das Auftreten einer linearen Beziehung zwischen x und t beobachtet, aber erst nach Ablauf eines Tages.

Bei Eisen- und Stahldrähten ergab sich keine lineare Beziehung zwischen x und $\log t$; der Verf. begnügte sich mit einer graphischen Darstellung der beobachteten Beziehungen zwischen x und t bei verschiedenen Belastungen.

II. Nach Ablauf einer Zeit t wurde die Belastung P entfernt; nach Ablauf einer weiteren Zeit t_0 war die im Kautschukstreifen zurückgebliebene Verlängerung $x = b(\log t - \log t_0)$; auch hierbei blieb b / P konstant. Für den Glasfaden bestätigte sich diese Formel nur, solange t_0 beträchtlich kleiner war als t. Dagegen ist sie nicht auf die Metalldrähte anwendbar; diese verkürzen sich nach Wegnahme der Belastung nur äußerst wenig.

III. Weitere Versuche an Kautschukstreifen ergaben: Hat die konstante Belastung P während der Zeit t gewirkt und wird sie darauf um P' vermehrt, so dehnt sich der Streifen zunächst so aus, als wenn P' allein wirkte, später aber in der Weise, als wären P und P' gleichzeitig in Wirkung getreten. — Wird der Streifen durch die Belastung P bis zu einer bestimmten Länge ausgedehnt und diese Länge durch Entlastung beibehalten, so ist zur Zeit t nach Beginn der Entlastung die hierzu erforderliche Kraft $= a - b \log t$, bis schließlich $a - b \log t = 0$ wird. Auch hierbei ist b proportional P. — Der Temperaturkoeffizient der Expansion ist beim gedehnten Kautschuk beträchtlich größer als der der Kontraktion.

Lck.

---

13. ***B. Hopkinson.*** *Die Wirkungen von Momentankräften in Metallen* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 498—506. 1905). — Der Verf. hat Versuche, über welche John Hopkinson im Jahre 1872 berichtet hatte, weitergeführt. Ein vertikaler Draht war am oberen Ende fest eingespannt und trug am unteren Ende eine horizontale Scheibe. Auf diese wurde ein hohlzylindrisches Gewicht, durch dessen Höhlung der Draht hindurchging, aus verschiedenen Höhen fallen gelassen. Die Messungen und Rechnungen ergaben, daß ein Eisen- oder Kupferdraht ohne starke Schädigung seiner Elastizität Momentankräfte er-

tragen kann, welche seine Elastizitätsgrenze und sein statisch gemessenes Bruchgewicht beträchtlich überschreiten, vorausgesetzt, daß die Kräfte nur etwa $^1/_{1000}$ Sekunde wirken.

Lck.

---

14. *L. Maresca. Bestimmung der Elastizitätskonstanten des künstlichen Chromalauns* (N. Cim. (5) **10**, S. 18—29. 1905). — Die drei Konstanten c_{11}, c_{12}, c_{44} des tesseralen Systems, welche nach den sechs Gleichungen

$$- X_x = c_{11} x_x + c_{12} y_y + c_{12} z_z \text{ etc.}$$

$$- Y_z = c_{44} y_z \text{ etc.}$$

die elastischen Kräfte durch die Deformationen bestimmen, wurden zunächst am Steinsalz gemessen. Der Versuchsapparat hatte im wesentlichen die von W. Voigt (Pogg. Ann. Ergbd. **7**, 1875; Wied. Ann. **16**, 1882; **31**, 1887; **35**, 1888) gegebene Einrichtung. Durch Biegung von Stäbchen mit zur Würfelfläche, bez. Rhombendodekaederfläche, senkrechter Achse wurden die Elastizitätsmoduli E_c, bez. E_R, gemessen; durch Torsion von Stäbchen mit zur Würfelfläche senkrechter Achse wurde der Torsionsmodul T_c erhalten. Aus E_c, E_R und T_c wurden c_{11}, c_{12}, c_{44} berechnet. Der Verf. erhielt Werte, welche sich um weniger als 4 Proz von denjenigen unterscheiden, welche Voigt gefunden hatte.

Nach derselben Methode wurden c_{11}, c_{12}, c_{44} für Chromalaun ermittelt. Während für Steinsalz, entsprechend der Poissonschen Annahme, c_{44} annähernd $= c_{12}$ ist, ist beim Chromalaun c_{44} / c_{12} ungefähr $= 2{,}9$. Nach den bisherigen Versuchen an Steinsalz, Flußspat, Schwefelkies und Sylvin ist $E_c > E_R$, beim Chromalaun aber $E_R > E_c$.

Lck.

---

15. *E. Almansi. Über das Gleichgewicht der disgregierten Systeme* (Atti di Torino **40**, S. 707—734. 1905). — Unter einem disgregierten System versteht der Verf. einen Körper, welcher aus einer sehr großen Zahl außerordentlich kleiner Teilchen besteht und so dichten Zusammenhang der Teilchen hat, daß er als kontinuierlich gelten kann. Diesem Zustand kommt z. B. trockener Sand nahe. Von den pulverförmigen Massen, deren Gleichgewicht Boussinesq (Beibl. **8**, S. 851 u. 855) untersucht hat, unterscheidet sich ein disgregiertes

System durch seine elastischen Eigenschaften. Der Verf. macht nämlich folgende Annahmen: 1. Ein kontinuierlicher disgregierter Körper ist nach Belieben in kleine Teile zerlegbar, von denen jeder unabhängig von den anderen beweglich und wie ein fester Körper deformierbar ist. 2. Berührt der disgregierte Körper andere Körper, so findet Gleichgewicht statt, wenn für jede virtuelle Verschiebung

$$L_e + L_m + L_e + L_a \leqq 0;$$

L_e bedeutet die Arbeit der auf die äußeren Körper wirkenden Kräfte, L_m, L_e und L_a sind die Arbeiten der auf die Masse wirkenden Kräfte, der elastischen Kräfte und der Reibungskräfte.

Aus den beiden Annahmen ergibt sich, daß ein disgregierter Körper im Gleichgewichtszustand folgende Eigenschaften hat: 1. Die inneren Drucke genügen denselben Bedingungen wie bei gewöhnlichen elastischen Körpern. 2. Der Winkel zwischen der von einer Seite eines Oberflächenelementes ausgehenden Normalen und dem Druck, welcher auf die andere Seite des Elementes wirkt, kann nicht größer sein als ein bestimmter, von der Natur des Körpers abhängiger Grenzwinkel Θ.

Mit diesen Voraussetzungen werden folgende Sätze für das Gleichgewicht eines disgregierten Körpers bewiesen: Alle durch einen Punkt gehenden Flächenelemente sind druckfrei, sobald dies für eines der Elemente gilt. — Die an eine freie Oberfläche anstoßenden Teilchen befinden sich im natürlichen Zustand. — Der Druck auf ein Flächenelement, welches einem Element der freien Oberfläche unendlich nahe und ihm parallel ist, hat die Richtung der auf die Masse wirkenden Kraft. — Die in irgend einem Punkt der freien Oberfläche auf die Masse wirkende Kraft bildet mit der nach innen gerichteten Normalen einen Winkel, welcher nicht größer ist als Θ. — Wenn ein Flächenelement im Innern des homogenen Körpers druckfrei ist, so sind alle Elemente des Körpers druckfrei. — Das Verhältnis der Drucke, welche auf zwei durch denselben Punkt gehende Flächenelemente wirken, liegt immer zwischen K und $1/K$, wobei $K = (1 - \sin\Theta)/(1 + \sin\Theta)$. — Die Determinante der sechs Druckkomponenten ist immer positiv.

Wenn ein disgregierter Körper unter der Wirkung äußerer Kräfte im Gleichgewicht ist, so ist in jedem seiner Punkte die

Deformation bestimmt, nicht aber die Verschiebung, weil der disgregierte Körper nicht einen bestimmten, sondern unzählig viele natürliche Zustände haben kann. Der Verf. berechnet die Druckverteilung in zwei einfachen Fällen: 1. Der disgregierte Körper füllt den Innenraum eines unten geschlossenen, vertikalen Zylinders, auf dessen Seiten- und Bodenfläche ein normaler Druck, aber keine Reibung wirkt. 2. Der Körper ist homogen, der Schwerkraft unterworfen und hat eine nicht horizontale Oberfläche.

Weitere Beispiele wird eine spätere Mitteilung bringen.

Lck.

---

16. ***J. L. Hogg.*** *Die Viskosität der Luft* (Contrib. from the Jefferson Phys. Lab. 2, S. 611—626. 1904). — Der Verf. läßt in einem kugelförmigen Glasgefäß eine Glaskugel um die vertikale Achse schwingen und berechnet die Viskosität μ der Luft aus der von Stokes angegebenen Formel für das Dekrement der langsamen Schwingungen einer Kugel in einer unendlich ausgedehnten Flüssigkeit. Er findet $\mu = 0{,}0001713$ bei 0° C. und Atmosphärendruck; das ist sehr nahe das Mittel aus den neueren Resultaten verschiedener Versuchsmethoden. K. U.

---

17. ***A. Battelli** und **A. Stefanini.*** *Über das Wesen des osmotischen Druckes* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 14, 2. Semester. S. 3—14. 1905). — Die Verf. äußern die Meinung, daß die Ansicht anderer Physiker, nach welchen die osmotischen Vorgänge dem Unterschied der Oberflächenspannung der Flüssigkeiten, zwischen denen Osmose stattfindet, zugeschrieben werden muß, als richtig anzusehen ist. Bei der kritischen Besprechung der betreffenden Betrachtungen von Jäger, Moore etc. und besonders der Arbeit von Traube (Phil. Mag. (6) 8, S. 704. 1904; vgl. auch Beibl. 29, S. 366 u. 988) betonen aber die Verf., daß einige Tatsachen, und besonders die Ergebnisse der Versuche von Monti (N. Cim. (4) 5, S. 186. 1897; Beibl. 21, S. 708) dem Begriff der erwähnten Forscher widerspricht, dementsprechend auch die Richtung der Osmose in der Weise von der relativen Größe der Oberflächenspannung der Flüssigkeiten bestimmt ist, daß die Osmose von der Flüssigkeit geringerer zu derjenigen größerer Oberflächenspannung erfolgen soll.

Nach den Verf. ist dagegen der Satz gültig, daß der Über-ng durch die Membran stets in der Richtung stattfindet, ß die Oberflächenspannungen der an den beiden Seiten der annenden Zwischenwand liegenden Flüssigkeiten ausgeglichen rden. Sie zeigen weiter, daß ihre allgemeine Regel nicht r mit den normalen osmotischen Vorgängen, sondern auch t denjenigen, die der erwähnten Annahme von Traube und >ore widersprechen, in gutem Einklang steht, und gleich-tig die Beeinflussung des osmotischen Druckes durch die ıtur der Membrane sowie viele spezielle Erscheinungen auf und eines einheitlichen Prinzips erklärt.

Besonders hervorgehoben wird der Widerspruch dieser ıffassung des osmotischen Druckes mit der van't Hoff-rheniusschen Theorie der Lösungen, nach welcher, wie der rf. meint, der osmotische Druck nur von dem Anprallen r gelösten Moleküle hervorgerufen wird (vgl. hierzu van't Hoff, ›rlesungen über theoretische und physikalische Chemie. 2 Heft. 24. Anm. d. Red.).

Und dieser Einwand gegen die Theorie der Lösungen wird rch die von den Verf. beobachtete Erscheinung gestützt, ß nicht äquimolekulare Lösungen von NaCl (5 Proz.) und ıSOn (5,165 Proz.) sowie von Zucker und Mannit im Nickel-rocyanür-Osmometer nur deshalb in osmotischem Gleich-wicht sich befinden, weil die Oberflächenspannungen der durch › $Ni_2Fe(CN)_6$-Membran getrennten Lösungen gleich sind. .e Verf. betonen, daß diese Erscheinungen, die bereits von ahlenberg, Quinke, Fitzgerald, Weinstein u. a. erhobenen veifel über die Richtigkeit der van't Hoff-Arrheniusschen ıeorie der Lösungen verstärken. Sie halten es für sehr wahrscheinlich, daß der osmotische Druck rein kinetischer atur sei.

A. Chilesotti.

P. Ehrenfest. *Bemerkungen zur Abhandlung des Hrn. H. Reissner: nwendungen der Statik und Dynamik monozyklischer Systeme auf die astizitätstheorie*“ (Drudes Ann. **19**, S. 210—214. 1906).

J. W. Reuser. *Die vorteilhafteste Pfeilhöhe eines gleichmäßig be-teten symmetrischen Dreigelenkbogens mit kreisförmiger Mittellinie* (ZS. Math. u. Phys. **52**, S. 401—410. 1905).

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

18. ***J. H. Poynting* und *P. Phillips*. *Ein Versuch mit der Wage um zu entscheiden, ob die Temperatur Einfluß auf das Gewicht hat*** (Proc. Roy. Soc. 76 (A), S. 445—457. 1905). — Mit einer feinen Vakuumwage von Oertling und Gewichten von 280 g konnte im Intervall 15—100° nachgewiesen werden, daß *bestimmt* keine Gewichtsänderung von 1 auf $6 . 10^9$ für 1° eintrat, ja daß die Grenze der Konstanz des Gewichtes *wahrscheinlich* 1 auf 10^9 betrug. Zwischen Zimmertemperatur und flüssiger Luft waren die Werte 1 auf $1,3 . 10^{10}$ bez. 1 auf 10^{10} für je 1° C. Fch.

19. ***Lord Rayleigh*. *Über die Kompressibilität von Gasen zwischen einer Atmosphäre und einer halben Atmosphäre Druck*** (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 705—732. 1905). — Die Abhandlung gibt eine genaue Beschreibung der Methode; über eine vorläufige Notiz vgl. Beibl. 28, S. 1108 (wo statt Kohlensäure Kohlenoxyd zu lesen ist). Es ist:

$$B = \frac{p . v \text{ bei } 1/2 \text{ Atmosphäre}}{p . v \text{ bei } 1 \text{ Atmosphäre}},$$

$$\alpha = \frac{1}{p . v} . \frac{d (p v)}{d p} = 2 . (1 - B),$$

D bez. D' die Dichte der Gase bezogen auf O = 32 und 0° sowie Atmosphären- bez. sehr geringen Druck. Dann gibt folgende Tabelle die endgültigen Werte:

	B	$10^4 . \alpha$ für t^0		$10^4 . \alpha$ für 0^0	D	D'
O_2	1,00038	− 7,6	11,2°	− 9,4	32	32
H_2	0,99974	+ 5,2	10,7	+ 5,3	2,0149 (16°)	2,0173
N_2	1,00015	− 3,0	14,9	− 5,6	28,005	28,016
CO	1,00026	− 5,2	13,8	− 8,1	28,000	28,003
CO_2	1,00279	−55,8	15,0	−66,8	44,268	44,014
N_2O	1,00327	−65,4	11,0	−74,7	44,285	43,996
Luft	1,00026	− 4,6	11,4	—	—	—
NH_3	1,00632	—	—	—	—	—

Fch.

20. ***M. Reinganum.*** *Dichtebestimmung des Chlors bei hohen Temperaturen* (Physik. ZS. 6, S. 514—516. 1905). — Ein aus Quarz gefertigtes Gasthermometer ist kapillar mit einem Glasgefäß verbunden, dessen Temperatur in gewissen Grenzen oberhalb der Siedetemperatur des zu untersuchenden Gases konstant erhalten werden kann. Aus dem Glasgefäß führt ein Rohr wie bei dem Apparat zur Dampfdichtebestimmung nach Meyer zu einer pneumatischen Wanne. Die Beobachtungen erfolgten genau wie bei jener Methode; nur wurde die verdrängte Luftmenge durch Auswägen bestimmt. Da man die *hohe* Temperatur des Gefäßes des Gasthermometers — die Heizung erfolgt im elektrischen Ofen — und die verhältnismäßig niedrige Temperatur des Glasgefäßes kennt und weiß, daß im letzteren so gut wie vollkommen undissoziiertes Gas vorhanden ist, so kann man die Dichte des im unteren heißeren Teile des Apparates befindlichen eventuell dissoziierten Gasanteiles ermitteln. Die befriedigend übereinstimmenden Versuche ergaben entgegen früheren Messungen von V. Meyer, daß Chlor bei 1137° C. noch nicht merklich dissoziiert ist. — Die Versuche sollen in der Weise fortgesetzt werden, daß die Dissoziation der Halogengase bei einigen Temperaturen ermittelt wird, um dadurch Angaben zur Berechnung der Dissoziationswärmen zu erhalten.

Fch.

---

21. ***A. Maecker.*** *Die Dampfdichte dissoziierender N_2O_4-Dämpfe* (18 S. Diss. Rostock 1905). — Mittels der Methode der akustischen Bestimmung der Dichte von Gasen und Dämpfen nach Wachsmuth (Beibl. 28, S. 897) bestimmte der Verf. die Dampfdichte der im Dissoziationszustande befindlichen N_2O_4-Dämpfe zwischen 29°—103°. Die erhaltenen Werte stimmen gut mit den aus den Beobachtungen von Deville und Troost zu entnehmenden überein. F. K.

---

22. ***M. v. Pirani.*** *Tantal und Wasserstoff* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 555—558. 1905). — Tantal ändert sich sehr, wenn es in Gasen erhitzt wird. Der Verf. untersuchte die Änderung beim Glühen in H_2. Bei Rotglut nimmt Ta 0,3 Proz. H_2 auf, bei Weißglut (elektrisches Glühen des Drahtes in H_2) ist die Gewichtszunahme 0,4 Proz. Ta nimmt also das 740 fache seines Volums an H_2 auf (Pd das 982 fache). Die große Knick-

festigkeit und Elastizität des Ta verschwindet dadurch. Die Struktur wird kristallinisch, vorher angelaufene (durch Sauerstoff) Drähte werden durch H_2 reduziert. Der Widerstand steigt auf das 1,7- bis 2,1-fache; der Temperaturkoeffizient des Widerstands sinkt sehr. Sucht man durch Glühen im Vakuum den Wasserstoff zu entfernen, so gelingt dies nur bis 0,1 Proz. und dieser Rest genügt, die veränderten Eigenschaften des Tantals aufrecht zu erhalten. Erst beim Schmelzen gibt Ta den H ganz ab. Auch das durch H_2 aus $TaCl_5$ reduzierte Ta enthält Wasserstoff. H. D.

---

23. ***O. Sackur.*** *Zur Kenntnis der Blei–Zink-Legierungen* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 522—529. 1904). — Zur Konstitutionsbestimmung von Legierungen macht der Verf. Gebrauch von zwei Methoden, nämlich der Bestimmung ihrer Angreifbarkeit durch verdünnte Säuren und der Ausfällung dieser Metalle aus ihren Salzlösungen durch die Legierungen. Blei und Zinn stehen, wie der Verf. gezeigt hat, in der Spannungsreihe einander so nahe, daß sie sich gegenseitig aus ihren Salzlösungen nur bis zu einem Gleichgewicht ausfällen. Aus der Veränderung dieses Gleichgewichtes bei Anwendung der Legierungen an Stelle der reinen Metalle konnte unmittelbar die Lösungstension des Bleis und Zinns in der Legierung bestimmt werden. Es ergab sich, daß diese Metalle in der Legierung keine chemischen Verbindungen, wohl aber feste Lösungen mit beschränkter Löslichkeit bilden. In Übereinstimmung hiermit war die Angreifbarkeit der Legierungen eine stetige Funktion ihrer Zusammensetzung. K. U.

---

24. ***O. Sackur.*** *Zur Kenntnis der Kupfer–Zink-Legierungen* (Chem. Ber. 38, S. 2186—2196. 1905; S.-A. aus „Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte“ Bd. 23, Heft 1, erweitert durch eine Zusammenfassung der unter dem Titel „Zur Kenntnis der Blei–Zinn-Legierungen“ Bd. 20, Heft 3 und Bd. 22, Heft 1, der Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte erschienenen Abhandlungen; 67 S. ℳ 4,00. Berlin, J. Springer, 1905). — In ähnlicher Weise wie für die Blei–Zinn-Legierungen (vgl. vorstehendes Referat) werden jetzt die Kupfer–Zink-Legierungen untersucht. Zuerst wird wieder die schon

früher angegebene Methode der Ausfällung der Metalle aus ihren Salzlösungen durch die Legierungen benutzt. Wenn indes, wie im vorliegenden Falle, die Legierung aus zwei Metallen besteht, die in der Spannungsreihe nicht sehr nahe beieinander stehen, so muß ein kleiner Kunstgriff angewandt werden, indem man die Legierungen einwirken läßt auf Metallsalzlösungen, in denen sich die beiden Metalle in der Spannungsreihe nähergerückt scheinen. So werden hier von Kupfersalzen das Rhodenür, Jodür, Bromür und Chlorür verwandt, ferner Cyanid und Amoniakkomplexe. Es zeigt sich, daß die Lösungstension des Zinks in den Legierungen bei 41—45 Proz. und bei 60—62 Proz. Cu einen Sprung erfährt. Auch in bezug auf die Geschwindigkeit, mit der das Kupfer aus den Lösungen ausgefällt wird, zeigen sich in den betreffenden Gebieten plötzliche Abnahmen. Es treten also offenbar zwei Verbindungen in den Legierungen auf; die Lösungstension des Zinks in der ersteren liegt um etwa 0,6 Volt, in der zweiten um 0,8 Volt tiefer als die des reinen Zinks. Die beobachteten Knicke liegen nicht bei stöchiometrischen Verhältnissen; dies erklärt sich dadurch, daß infolge eines Dissoziationsgleichgewichtes zwischen der Verbindung und ihren Komponenten in der Legierung bei diesen Ausfällungsversuchen nicht das Auftreten sondern das Verschwinden einer Lösungstension bemerkt werden muß. Weiter wird die Angreifbarkeit der verschiedenen Legierungen durch Säuren untersucht und dann noch ein vollständiges Schmelzdiagramm aufgenommen. Man kommt zu denselben Schlüssen wie durch die Ausfällungsversuche. Die beiden in Frage stehenden Verbindungen entsprechen offenbar den Formeln $CuZn_2$ und CuZn. G. J.

---

25. ***V. Kohlschütter* und *K. Vogdt*. *Über feste Lösungen indifferenter Gase in Uranoxyden*** (Chem. Ber. 38, S. 1419. 1905). — Die Verf. zeigen, daß die Erhitzung des uransauren Hydroxylamins auf 125° eine langsame intramolekulare Zersetzung des Hydroxylamins unter Bildung von N_2, N_2O, NH_3 und H_2O bewirkt und ferner, daß von den Zersetzungsprodukten außer Wasser Ammoniak bis auf geringe Mengen entwichen ist, der Stickstoff und das Stickoxydul aber so gut wie quantitativ in der gleichzeitig vorhandenen Uransäure gelöst geblieben sind. H. Kffn.

26. ***C. Friedheim.*** *Über sogenannte feste Lösungen indifferenter Gase in Uranoxyden* (Chem. Ber. 38, S. 2352—2359. 1905; Chem. News 92, S. 111—113. 1905). — Kohlschütter und Vogdt (vgl. vorstehendes Referat) glauben nachgewiesen zu haben, daß beim Erhitzen des Hydroxylaminuranats auf 125° neben dem entweichenden Ammoniak und Wasser auch Stickstoff und Stickoxydul entstehen, die so gut wie quantitativ in der nur als Beschleuniger wirkenden Uransäure in homogener Mischung gelöst bleiben. Demnach seien auf künstlichem Wege Uranverbindungen herstellbar, die geradezu als Modell für heliumführende Mineralien angesehen werden können. Der Verf. bespricht diese Auffassung und zeigt, daß die Tatsachen weit einfacher auf chemischem Wege zu erklären sind. Der von Kohlschütter und Vogdt als feste Lösung betrachtete Körper dürfte in Wirklichkeit ein Anhydrid des Hydroxylaminuranats sein:

$$UO_2\left\langle\begin{matrix}O.NH_3-OH\\O.NH_3-OH\end{matrix}\right. = UO_2\left\langle\begin{matrix}O.NH_3\\O.NH_3\end{matrix}\right\rangle O + H_2O,$$

indem bei 125° nur eine Wasserabspaltung stattfindet. Stickstoff und Stickoxydul sind in ihm noch gar nicht vorhanden, also auch gar nicht gelöst, sondern entstehen erst bei der Behandlung mit Schwefelsäure.

$$2\,UO_2\left\langle\begin{matrix}O.NH_3\\O.NH_3\end{matrix}\right\rangle O + 2\,H_2SO_4$$
$$= 2\,UO_2\left\langle\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\right\rangle SO_2 + N_2O + N + NH_3 + 3\,H + 5\,H_2O.$$

H. Kffn.

---

27. ***V. Kohlschütter und K. Vogdt.*** *Über feste Lösungen indifferenter Gase in Uranoxyden. II* (Chem. Ber. 38, S. 2992. 1905). — Die Einwendungen, die Friedheim (vgl. voriges Referat) gegen diese Auffassung einer festen Lösung vorgebracht hat, werden von den Verf. Schritt für Schritt zu widerlegen versucht. Die Verf. sind durch ihre neuen Versuche in der Ansicht bestärkt worden, daß in den Präparaten N_2 und N_2O *fertig gebildet* neben Uransäure vorliegen.

H. Kffn.

O. Lehmann. *Bericht über die Demonstration der flüssigen Kristalle* (S.-A. ZS. f. Elektrochem. 50, S. 955—956. 1905).

Wärmelehre.

28. ***A. de Forest-Palmer.*** *Thermoelektrische Bestimmung von Temperaturen zwischen 0° und 200° C.* (Phys. Rev. 21, S. 65—79. 1905). — Es wird die Brauchbarkeit des Thermoelementes aus Eisen und der Legierung „Advance“ (55 Proz. Kupfer, 44,4 Proz. Nickel, 0,6 Proz. Eisen) in dem Temperaturintervall von 0° bis 200° C. an drei Proben untersucht. Die Messung der thermoelektrischen Kraft geschieht mittels Kompensationsmethode. Thermoelektrische Störungen im elektrischen Meßapparat werden durch eine zweite Kompensationsschaltung eliminiert, so daß die Unsicherheit einer einzelnen Messung innerhalb eines Mikrovolt (im vorliegenden Fall ca. $^2/_{100}$° C.) bleibt.

Als Fixpunkte werden benutzt: die Siedepunkte von Benzin, destilliertem Wasser, Chlorbenzin, Anilin, die Umsetzungstemperatur von Natriumsulfat ($Na_2SO_4 + 10\,H_2O$) und die Schmelztemperatur des Eises. Die Beobachtungsreihen zeigen gute Übereinstimmung und ergeben auch nach längerer Zeit (3 Monaten) keine die Fehlergrenze überschreitenden Änderungen. Sie lassen sich mit Bezugnahme auf die Temperaturen der Wasserstoffskala mittels einer empirischen Formel dritten Grades mit drei Konstanten darstellen (Abweichung der Beobachtung nur bis zu $^1/_{25}$ Proz.).

Die bequeme und genaue Beobachtungsweise empfiehlt die Benutzung des Thermoelementes in solchen Fällen, wo die bei der Quecksilberthermometrie notwendigen Korrektionen schwer zu bestimmen sind. S. V.

---

29. ***R. Lucas.*** *Untersuchungen über die Feuerschwindung* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 327—342. 1905; Diss. Göttingen 1903). — Die beim Erhitzen von Kobaltoxyd, Magnesia, Kaolin und Zirkonoxyd auf Temperaturen bis 2000° eintretenden Volumverminderungen sind um so größer, je rascher erhitzt wird; erst bei sehr hohen Temperaturen werden sie unabhängig von der Erhitzungsgeschwindigkeit. Mit wachsender Temperatur wächst auch die Schwindung rasch bis zu einem Maximum, dann nähert sie sich asymptotisch einem Grenzwert. Bei kon-

stanter Temperatur ist die Schwindung eine logarithmische Funktion der Zeit. Die (Knick-)Festigkeit der untersuchten Stäbe nimmt mit der Temperatur, bei der sie gebrannt wurden, rasch zu und strebt dann asymptotisch ihrem Grenzwert zu. Im allgemeinen schwinden nur amorphe Körper; kristallinischer Kaolin schwindet zwar auch, zeigt aber die stärkste Schwindung im engen Intervall von 400—500°; dieses dürfte also als Zersetzungsintervall und der Kaolin oberhalb von 400° als amorpher Körper anzusehen sein. — Eine befriedigende Erklärung des Schwindungsphänomens wird auf folgendem Wege versucht: Die schwindenden Substanzen sind amorph, es treten also bei allen Temperaturen Kapillarkräfte auf, die die Oberfläche durch Verschwinden der Hohlräume zu verkleinern streben; die innere Reibung wirkt dem entgegen, da diese aber mit steigender Temperatur rasch abnimmt, muß eine mit wachsender Temperatur rasch zunehmende Volumverminderung eintreten. Fch.

---

30. ***Th. W. Richards, L. J. Henderson und Gg. S. Forbes.*** *Über die Elimination von thermoelektrischer Nachwirkung und zufälligen Wärmeverlusten in der Kalorimetrie* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 551—568. 1905). — Um Wärmeverluste nach außen zu vermeiden wird vorgeschlagen, die Temperatur der Umgebung des Kalorimeters genau so zu verändern, wie sich die des Kalorimeters selbst ändert. Es kann dies entweder durch einen Warmwasserstrom oder durch einen passenden elektrischen Strom oder dadurch erzielt werden, daß man in dem äußeren Wassermantel eine chemische Reaktion mit gleicher Intensität und gleicher Geschwindigkeit verlaufen läßt, wie die im Kalorimeter zu messende. An einigen Versuchen wird die Brauchbarkeit der Methode nachgewiesen. Fch.

---

31. ***J. Thomsen.*** *Zur Beurteilung des relativen Wertes kalorimetrischer Methoden* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 314—316. 1905). — Kritik und Polemik gegen Berthelot, die darin gipfelt, daß sich des letzteren Resultate wegen geringer Genauigkeit nicht zur Grundlage theoretischer Erwägungen eignen. Fch.

---

32. ***N. Stücker.*** *Neue Bestimmungen der spezifischen Wärme einiger Metalle bei höheren Temperaturen* (Wien. Ber. **114**, IIa, S. 657—668. 1905). — Die in einer Eisenkapsel eingeschlossenen Metallstücke wurden im elektrischen Ofen auf Temperaturen von 100—650° erwärmt und die spezifische Wärme nach der Mischungsmethode in einem Kalorimeter, das Wasser von etwa 20° enthielt, bestimmt (Magnesium wurde in Glas eingeschmolzen). Aus der mittleren spezifischen Wärme wurde alsdann die wahre spezifische Wärme berechnet. Es ergab sich

bei:	Fe	Mo	Mn	Mg	Bi	Pb
			Die mittlere spezifische Wärme			
20—100°	0,113 96	0,064 68	0,121 09	0,249 22	0,030 24	0,030 55
20—200	0,118 95	0,067 58	0,128 81	0,259 78	0,034 44	0,031 41
20—300	0,125 46	0,068 16	0,142 07	0,273 20	—	0,032 89
20—400	0,133 72	0,069 33	0,151 07	0,288 33	—	—
20—500	0,142 77	0,071 25	0,158 91	0,304 14	—	—
20—600	0,157 91	[0,077 93	0,197 19]	0,320 89	—	—
20—650	0,166 65	[0,078 98	0,210 58]	0,329 96	—	—
			Die wahre spezifische Wärme			
60°	0,113 96	0,064 68	0,121 09	0,249 22	0,030 24	0,030 55
125	0,120 66	0,070 76	0,127 90	0,260 30	0,038 75	0,034 72
225	0,136 80	0,069 12	0,166 44	0,280 94	0,046 95	0,036 74
325	0,151 00	0,069 67	0,178 30	0,328 47	—	(310°)
425	0,170 36	0,082 06	0,172 57	0,362 03	—	—
525	0,215 80	0,081 21	0,247 74	0,397 99	—	—
625	0,267 83	—	—	0,435 16	—	—

Fch.

33. ***A. Bernini.*** *Über die spezifische Wärme und die latente Schmelzwärme des Kaliums und des Natriums* (N. Cim. (5) **10**, S. 5—13. 1905). — Die Bestimmungen der spezifischen Wärme bei verschiedenen Temperaturen wurden vom Verf. mit Hilfe eines Bunsenschen Kalorimeters ausgeführt, und die Metalle, welche in zugeschmolzenen Glasröhren eingeschlossen waren um sie vor der Oxidation zu schützen, wurden in einem besonderen Apparat vorher auf die gewünschte Temperatur gebracht. Unter Berücksichtigung der spezifischen Wärme und des Gewichtes des Glasrohres sowie der Menge des eingeschlossenen Metalls wurden aus den kalorimetrischen Angaben folgende spezifischen Wärmen c der Metalle berechnet:

Kalium t	Kalium c	Natrium t	Natrium c
0 — 22,8°	0,1876	0—20°	0,2970
22,3—56,5	0,19215	20—56,5	0,30705
78 —100	0,2170	56—78	0,3191
100 —157	0,2245	100—157	0,333

Aus diesen Mittelwerten sowie aus denen von Regnault und Schüz, welche die spezifische Wärme dieser Metalle bei tieferen Temperaturen bestimmt hatten, zeigte sich, daß auch in diesen Fällen die spezifische Wärme rasch mit der Temperatur zunimmt — und zwar rascher beim Natrium als beim Kalium.

Auf Grund dieser Ergebnisse hat der Verf. auch die spezifische Wärme des Kaliums und des Natriums bei den Temperaturgebieten, die zwischen ihrem Schmelzpunkt, der 62,4° für das Kalium und 97,63° für das Natrium beträgt, und den näherliegenden untersuchten Temperaturen abgeleitet:

Kalium t	Kalium c	Natrium t	Natrium c
56,5 —62,04°	0,198	78 — 97,63°	0,329
62,04—78	0,2137	97,63—100	0,338

Aus diesen und den vorigen Werten berechnete nun der Verf. wie viele Kalorien von einem Gramm dieser Metalle abgegeben werden beim Übergang von den angegebenen Temperaturen auf 0°:

Kalium t	Kalium Kalorien	Natrium t	Natrium Kalorien
22,3°	3,81	20°	5,94
56,5	10,75	56,5	17,14
62,4	{ 11,84 25,45	78	24,0
78	28,87	97,63	{ 30,97 48,72
100	33,65	100	49,6
157	46,45	157	68,6

Woraus sich ergibt, daß die latente Schmelzwärme des Kaliums 25,45—11,84 = 13,61 Kal. und diejenige des Natriums 48,72—30,97 = 17,75 Kal. beträgt. A. Chilesotti.

---

34. ***M. de Thierry.*** *Über einen neuen Apparat zur Schmelzpunktsbestimmung* (Arch. de Genève **20**, S. 59—61. 1905). — Der zu untersuchende Körper ist, falls er die Elek-

trizität nicht leitet, zwischen zwei Kontaktstifte so eingeschaltet, daß beim Schmelzen der Strom geschlossen wird. Ein Leiter wird so angeordnet, daß er beim Schmelzen einen am Boden eines Glasröhrchens befindlichen Metallstift berührt und alsdann den Strom schließt. Die Erwärmung erfolgt durch Dampf, der in einem Doppelmantel strömt. — Es werden Versuche mit diesem Instrumentarium angekündigt. Fch.

---

35. ***H. D. Gibbs.*** *Die Siedepunkte von Ammoniak, Methylamin, Methylchlorid und Schwefeldioxyd* (J. Amer. chem. soc. 27, S. 851—865. 1905). — Die in möglichster Reinheit angewendeten Körper ergaben folgende Werte für die Siedepunkte:

Ammoniak	−33,46° C.	bei 760 mm Quecksilber
Methylchlorid	−24,09	
Schwefeldioxyd	−10,09	
Methylamin	− 6,7	bei 755,67 mm Quecksilber

Fch.

---

36. ***J. E. Mills.*** *Molekularattraktion IV. Über Biots Dampfdruckformel und einige Beziehungen bei der kritischen Temperatur* (J. phys. Chem. 9, S. 402—417. 1905). — Im Anschluß an die früheren Arbeiten (Beibl. 27, S. 338 u. 29, S. 1154) wird durch Kombination der Clausius-Clapeyronschen und der wenigstens für Temperaturen in der Nähe der kritischen gut stimmenden von Crompton für die kritische Temperatur selbst die Beziehung abgeleitet, daß $\partial P / \partial T$, worin $P =$ Dampfdruck und $T =$ absolute Temperatur, hier gerade doppelt so groß ist, wie diese Größe für ein ideales Gas sein würde. Die so berechneten $\partial P / \partial T$-Werte sind durchweg nicht unerheblich größer als die aus der von Biot für den Dampfdruck aufgestellten Formel ($\log P = A + b \,.\, \alpha^t + c \,.\, \beta^t$, worin $t =$ Temperatur) durch Differentiation abgeleiteten. Der Vergleich mit den Werten direkter Messungen von $\partial P / \partial T$ bei der kritischen Temperatur ergibt nur für die ersteren eine Übereinstimmung innerhalb der Beobachtungsfehler; die Formel von Biot stellt also zwar den Dampfdruck selbst als Temperaturfunktion sehr angenähert dar, die aus ihr abgeleiteten $\partial P / \partial T$-Werte stimmen jedoch in der Nähe der kritischen Temperatur sehr schlecht. Jene genaueren $\partial P / \partial T$-Werte gestatten nun in

der Nähe der kritischen Temperatur eine exaktere Prüfung der früher abgeleiteten Gleichung

$$\frac{L - E_1}{\sqrt[3]{d} - \sqrt[3]{D}} = \text{konst.} = \mu'$$

vgl. Molekularattraktion II, Beibl. 29, S. 1154), die noch besser ausfällt als die frühere; dasselbe ergibt sich für die spezielle Form der Gleichung bei der kritischen Temperatur. Mit Hilfe früher abgeleiteter Beziehungen ergibt sich der bekannte Satz, daß das Verhältnis der theoretischen kritischen Dichte zu der wirklichen eine für alle Substanzen gleiche Konstante ist.

F. K.

---

37. **A. Speranski.** *Über den Dampfdruck der festen Lösungen II* (ZS. f. phys. Chem. **51**, S. 45—58. 1905). — Fortsetzung der früheren Untersuchungen des Verf. (Beibl. **29**, S. 773). Es werden die Dampfdrucke von reinem p-$C_6H_4Br_2$, p-C_6H_4BrCl und p-$C_6H_4Cl_2$ zwischen 0° bis ca. 70°, also zum Teil sowohl im festen wie im flüssigen Zustande, dann aber vor allem die Tensionen der isomorphen Mischungen von p-$C_6H_4Br_2$ mit p-C_6H_4BrCl und von p-$C_6H_4Br_2$ mit p-$C_6H_4Cl_2$ gemessen. Für die ersten Mischungen lassen sich die Drucke nach der Mischungsregel berechnen, d. h. für sie gilt das Raoultsche Gesetz, für die festen Lösungen in p-$C_6H_4Cl_2$ erweist sich letzteres nur in geringen Konzentrationen als gültig. Die Moleküle von p-$C_6H_4Br_2$ sind also in p-C_6H_4BrCl einfach, in p-$C_6H_4Cl_2$ teilweise Doppelmoleküle. Das Molekulargewicht ergibt sich für die festen und flüssigen Lösungen nahe gleich, für letztere etwas größer.

F. K.

---

38. **F. W. Küster.** *Beiträge zur Molekulargewichtsbestimmung an „festen Lösungen" (4. Mitteilung). Das Verdampfen der isomorphen Mischungen von p-Dichlorbenzol mit p-Dibrombenzol (nach Versuchen von G. Dahmer)* (ZS. f. phys. Chem. **51**, S. 222—242. 1905). — Die fast gleichzeitig mit der Abhandlung von Speranski erschienene Arbeit behandelt nahezu dasselbe Thema wie diese, nur ist die Beobachtungsmethode eine gänzlich andere. Das äußerst sorgfältig ausgearbeitete Meßverfahren bestand darin, daß aus einer großen Glasglocke, deren Inhalt mit dem Dampf der zu untersuchenden Substanz gesättigt gehalten wurde, ein bestimmtes Volumen

abgesaugt und analysiert wurde. Bestimmt wurden die Dampfdrucke von p-$C_6H_4Br_2$ zwischen 20°—70°, von p-$C_6H_4Cl_2$ und den isomorphen Mischungen beider bei 49,1°. Der Gesamtdruck ist für Mischungen von 0—60 Mol.-Proz. Chlorid ein wenig größer, für die chloridreicheren ein wenig kleiner als sich nach der Mischungsregel berechnet, so daß die Dampfdruckkurve bei etwa 60 Proz. einen Wendepunkt aufweist; ähnlich verhält sich die Partialdruckkurve des Chlorids. Aus der Kurve des Bromids folgt dagegen, daß in den Gemischen von 57—100 Mol.-Proz. Bromid dieses einen größeren Dampfdruck hat als das reine Bromid, d. h. es handelt sich hier um einen Fall übersättigter „fester Lösungen". Diese, mit früheren Versuchen Würfels (Beibl. 21, S. 104) über die Löslichkeit solcher Mischungen in Widerspruch stehende Tatsache wird durch neue, einwandsfreiere Löslichkeitsversuche bestätigt, die für das Bromid in den genannten Lösungen eine höhere Löslichkeit ergeben als für das reine Bromid. F. K.

---

39. ***E. Beckmann.*** *Bestimmung von Molekulargewichten in siedender konzentrierter Schwefelsäure* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 129—136. 1905). — Um zu zeigen, daß sein Siedeapparat für direktes Heizen auch bei höheren Temperaturen ohne Schwierigkeit Verwendung finden könne, macht der Verf. Bestimmungen der Siedepunktserhöhung in konzentrierter H_2SO_4 (Siedepunkt 331,7°). Die aus Bestimmungen mit Borsäureanhydrid unter Annahme der Formel B_4O_6 berechnete und den anderen Versuchen zugrunde gelegte molekulare Siedepunktserhöhung von 53,3° stimmt vor allem in Anbetracht des nicht besonders gut definierten Zustandes siedender konzentrierter H_2SO_4 gut mit der aus der Verdampfungswärme zu 58,2° und nach der Trouton-Schiffschen Formel zu 56,3° berechneten überein. Arsenigsäureanhydrid gab mehr mit der Formel As_4O_6, Molybdänsäureanhydrid mit der Formel Mo_2O_6 übereinstimmende Werte. Versuche mit Na_2SO_4 und K_2SO_4 lassen auf Umwandlung in Pyrosulfat schließen. F. K.

---

40. ***E. Beckmann.*** *Zur Anwendung der Dampfstrommethode für die Bestimmung von Molekulargewichten bei höheren Temperaturen* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 137—150. 1905). —

Die vereinfachte und bei höheren Temperaturen widerstandsfähigere Modifikation eines vom Verf. früher konstruierten Apparates zur Bestimmung der Siedepunktserhöhung, bei dem die Lösung durch einen Dampfstrom zum Sieden gebracht wurde, ergab bis etwa 200° Angaben, welche mit dem am Apparat für direktes Sieden gewonnenen hinreichend übereinstimmen; für Temperaturen über 200° ist der Apparat jedoch nicht zu empfehlen. Ein darauf in der Absicht, noch höhere Temperaturen zu verwenden, im Anschluß an einen Apparat von J. F. Eijkmann konstruierte Form mit Dampfglocke ergab zwar bei niederen Temperaturen Werte, die mit dem für direktes Sieden erhaltenen übereinstimmten, bei Temperaturen zwischen 100°—200° jedoch mit zunehmender Temperatur steigende Abweichungen, was wahrscheinlich daraus zu erklären ist, daß der Dampfstrom für hochsiedende Flüssigkeiten nicht die genügende Wärme zuführt, während bei niedrigsiedenden eine nachweisbare Überhitzung des Dampfstroms diese Gefahr beseitigt. Die Methode des direkten Heizens ist daher, weil für niedrig- und hochsiedende Flüssigkeiten gleich bequem und sicher, sowie wenig Substanz erfordernd, vorzuziehen. F. K.

---

41. ***W. Holtz.*** *Einfache Vorlesungsversuche über Reibungs- und Stoßwärme* (S.-A. aus Centr. Zeit. für Optik u. Mech. 16, S. 202. 1905). — Der Verf. beschreibt zwei einfache (aus einem Kochfläschchen bez. einer Glasröhre hergestellte) Thermoskope (manometerähnlich), die durch Niveauschwankungen in einer U-förmigen Röhre, bez. eines Flüssigkeitsindex eine Erwärmung eines geschlossenen an das Thermoskop angeschlossenen Raumes anzeigt, und gibt einige einfache (nicht neue) Versuche über Reibungs- und Stoßwärme an, die man mit Hilfe dieser Thermoskope einem größeren Auditorium leicht vorführen kann.

Zum Schluß wird angegeben, wie man mit Hilfe eines aus einem feinen Eisen- und Platindrahte gebildeten Thermoelementes und eines empfindlichen Galvanometers die durch einen Schlag auf das Thermoelement verursachte Erwärmung zeigen kann. A. D.

---

42. ***W. Jaeger und H. von Steinwehr.*** *Beitrag zur kalorimetrischen Messung von Verbrennungswärmen* (ZS. f. phys.

Chem. 53, S. 153—165. 1905). — Im Anschluß an frühere Arbeiten (Beibl. 27, S. 526; 28, S. 460; 29, S. 377) wird eine eingehende Diskussion der elektrischen Eichung von Verbrennungskalorimetern, der Korrektionen und der erreichbaren Genauigkeit gegeben. Zum Schluß wird der Einfluß des Wertes der Kalorie bez. ihrer Abhängigkeit von der Temperatur erörtert. Als gelegentliche Bemerkung sei erwähnt, daß der wahrscheinliche Wert der 15°-Kalorie sehr nahe 4,19 Wattsekunden und der Temperaturkoeffizient −0,0004 für 1° C. ist.

Fch.

---

43. **J. Thomsen.** *Die numerischen Resultate einer systematischen Untersuchung über die Verbrennungswärme und Bildungswärme flüchtiger organischer Verbindungen* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 343—348. 1905). — Abdruck der Zahlen aus des Verf. Thermochemischen Untersuchungen IV. Band für 120 organische Körper.

Fch.

---

44. **D. Lagerlöf.** *Antwort an Hrn. Julius Thomsen hinsichtlich seiner Beurteilung (Januar 1905) meiner „Thermochemischen Studien“* (ZS. f. prakt. Chem. 72, S. 80—104. 1905). — Es muß auf die Abhandlung selbst und die früheren Arbeiten (siehe auch Beibl. 28, S. 1132; 29, S. 643, 648) verwiesen werden.

G. J.

---

45. **E. Bose.** *Bemerkungen über Julius Thomsens Messungen der Mischungswärmen von Salzen* (Physik. ZS. 6, S. 548—553. 1905). — Stellt man die Mischungswärmen als Funktion des Wassergehaltes (Gewichtsprozente) der Lösung dar, so erhält man Kurven, die ganz im Endlichen verlaufend häufig Wendepunkte enthalten. Es erscheint also eine Potenzreihe dritten Grades als mathematischer Ausdruck der Mischungswärmen geeignet und zwar, da die Vermischung des reinen Lösungsmittels mit sich selbst keine Wärmetönung bewirkt, eine solche ohne konstantes Glied:

$$y = a x + b x^2 + c x^3 .$$

Bezeichnet man mit dy / dn die differentiale Verdünnungswärme, so ist zu berücksichtigen, daß

$$n = \frac{x}{100 - x} \cdot \frac{\text{Mol.-Gew. des Salzes}}{\text{Mol.-Gew. des Lösungsmittels}}$$

ist. Man erhält die Verdünnungswärme dann durch einen Ausdruck von der Form

$$\frac{dy}{dn} = (a' + b'x + c'x^2).(100 - x)^2.$$

Unter Zugrundelegung der Thomsenschen Beobachtungen wurden folgende Werte gewonnen.

	a	b	$c.10^3$	a'	$b'.10^3$	$c'.$[illegible]
HCl	252,288 08	− 0,098 940 92	− 6,995 567	1,246 4	− 0,9775	−10[illegible]
HBr	643,343 5	− 7,344 342	+29,193 80	1,434 8	−32,755	+1[illegible]
HJ	760,468 3	−10,130 416	+44,749 136	1,072 3	−28,568	+1[illegible]
H.COOH	10,802 2	− 0,208 496	+ 1,150 75	0,042 34	− 1,635	+ 1[illegible]
CH_3COOH	− 12,023 17	+ 0,225 568	0,691 124	−0,040 07	+ 1,358	− [illegible]
H_3PO_4	129,244 75	− 1,172 032 4	+ 4,183 935 1	0,237 82	− 4,3131	+ [illegible]
HNO_3	172,703 21	− 5,530 611	+24,463 20	0,493 92	− 6,4542	+ 1[illegible]

Bei HCl, HBr und HJ betragen die Abweichungen zwischen Beobachtung und Rechnung nie 1 Proz., in der Regel weniger als $^1/_2$ Proz.; bei Ameisen- und Essigsäure sind sie je einmal größer als 1 Proz.; bei H_3PO_4 wird $^1/_2$ Proz. nur einmal erreicht; bei HNO_3 sind die Abweichungen mehreremale größer als 1 Proz.; Schwefelsäure ergiebt auch nach dieser Formel keine befriedigende Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung über das ganze Beobachtungsgebiet. Fch.

---

46. ***Th. Immenkötter.*** *Über Heizwertbestimmungen mit besonderer Berücksichtigung gasförmiger und flüssiger Brennstoffe* (VII u. 97 S. 8°. ℳ 3,00. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1905). — In der Einleitung wird eine historische und kritische Übersicht der vorliegenden Methoden der Heizwertbestimmung gegeben. Der Verf. hat eine grosse Anzahl von Messungen mit dem Junkerschen Kalorimeter für kontinuierliche Verbrennung angestellt und gefunden, daß dieses nicht nur für Gase, die auch im Bunsenbrenner verbrannt werden können, brauchbar ist, sondern daß es auch bei heizarmen Generator- und Gichtgasen bis zu 670 Kal. für den Kubikmeter angewandt werden kann, wenn ein Knallgasbrenner und reiner Sauerstoff angewandt wird. Neu ist ferner der Nachweis, daß das Junkersche Kalorimeter auch zur Verbrennung schwererer Öle durch einige Abänderungen brauchbar gemacht werden kann. Die experimentellen Einzelheiten

können hier nicht näher besprochen werden, da diese Frage mehr technisches Interesse hat. — Die mit dem Kalorimeter zu erzielende Genauigkeit läßt es aber auch zur Verwendung im wissenschaftlichen Laboratorium sehr wohl geeignet erscheinen, wie folgende Werte der Verbrennungswärme für 1 kg Wasserstoff von 0° bei konstantem Druck ergeben:

	H = 34290 Kal.		15,5°
	34284 „	bezogen auf	15,5
	34278 „	spez. Wärme	19,5
	34272 „	des Wassers	19,5
	34257 „	gleich 1 bei	17,5
	34067 „		17,5
Mittel	34241 Kal	bei	17,5°

Fch.

---

47. ***L. Bairstow und A. D. Alexander.*** *Die Explosion von Leuchtgas-Luftgemischen in einem geschlossenen Gefäße* (Proc. Roy. Soc. (A) 76, S. 340—349. 1905). — Das Gemisch wird bei konstantem Volumen verbrannt, der Druck als Funktion der Zeit auf rotierender Trommel vermittelst eines einfachen Indikators gemessen. Der anfängliche Druck wird hierbei zwischen $^1/_2$ und 3 Atm. variiert. Für normalen Druck zeigt sich zunächst, daß solche Gemische nicht eher entzündlich sind, als bis das Volumen des Leuchtgases $^1/_{17}$ des Gesamtvolumens beträgt. Auch dann verbrennt nur ein kleiner Teil des Gases, doch wächst dieser Betrag mit wachsendem Gasreichtum der Mischung rasch an, bis bei $^1/_{12}$ vollkommene Verbrennung eintritt. Diese tritt dann bei weiterer Vermehrung des Leuchtgasgehaltes stets so lange ein, als Luft im Überschuß vorhanden ist. Eine Explosionswelle macht sich im Verbrennungsgefäß nicht bemerklich, wohl aber im Rohr, das zum Indikator führt, falls dieses lang genug ist. Bei den Versuchen mit wechselndem Anfangsdruck erweist sich bei einem gasreicheren Gemisch (14,5 Proz. Leuchtgas) die für die Explosion nötige Zeit und das Verhältnis zwischen Maximal- und Anfangsdruck nahezu konstant. Hingegen ist bei einem gasärmeren Gemisch (9,5 Proz. Leuchtgas) die Explosionszeit um so größer, je kleiner der Anfangsdruck ist, ohne daß aber hierdurch das obenerwähnte Verhältnis berührt würde.

Die Hypothese von Mallard und Le Chatelier, daß die spezifische Wärme des Gemisches mit steigender Temperatur

wächst, ist nach der Ansicht der Verf. ganz unbewiesen. Zur Erklärung der Differenzen zwischen dem beobachteten und berechneten Druck genügt die Annahme der Dissoziation von Wasserdampf und Kohlensäure, wie sie durch die Experimente von Deville auch für Temperaturen unter 1400° C nachgewiesen ist. **Mc.**

---

48. **S. Tereschin.** *Die äußere Wärmeleitung und die Lorenzsche Formel* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **37**, Phys. T., S. 15—18. 1905; Physik. ZS. **6**, S. 217—219. 1905). — Die Lorenzsche Formel

$$W = A(T^4 - T_0^4) + B(T - T_0)^{5/4},$$

in welcher T und T_0 die absoluten Temperaturen eines sich abkühlenden Körpers und der umgebenden Luft, W den Wärmeverlust in Watt, A und B Konstante bedeuten, hat sich bisher für das Temperaturintervall von 100° bis 900° als gültig erwiesen. Der Autor zeigt nun unter Benutzung der Beobachtungen von L. W. Hartmann (Physik. ZS. **5**, S. 582. 1904; Beibl. **29**, S. 434), die sich mit Erkaltung durch den elektrischen Strom erhitzter Stäbe aus gepreßtem Platinschwamm beschäftigen, daß jene Formel auch für Temperaturen zwischen 1000° und 1700° Geltung behält und erst oberhalb 1700° zu versagen beginnt. **H. P.**

---

49. **Okada.** *Wärmeleitung des Schnees* (J. of the Met. Soc. of Japan Febr. 1905; ref. nach Met. ZS. **22**, S. 330. 1905). — Die stündlichen Beobachtungen sind in Sapporo vom 5—17. Februar 1904 angestellt. Die Gleichungen des täglichen Ganges der Temperatur sind (gekürzt):

für 10 cm Schneetiefe	$-4{,}01 - 1{,}469 \sin(357{,}0 + x) - 0{,}184 \sin(217{,}8 + 2x)$
„ 20 „ „	$-2{,}29 - 0{,}494 \sin(335{,}7 + x) - 0{,}144 \sin(118{,}6 + 2x)$
„ 30 „ „	$-1{,}77 - 0{,}185 \sin(304{,}7 + x) - 0{,}037 \sin(43{,}9 + 2x)$.

Die Dichte ϱ des Schnees in verschiedenen Tiefen war folgende:

Tiefe	5	25	34	45 cm
Dichte	0,13	0,24	0,29	0,35

Aus dem ersten Glied obiger Gleichungen berechnet der Verf.

für die Tiefe:	10—20 cm	20—30 cm
das Temperaturleitvermögen $\varkappa$:	0,0031	0,0088
das Wärmeleitvermögen $k = c\,\varrho\,\varkappa$:	0,00028	0,00045

wobei die spezifische Wärme $c = 0{,}508$, sowie $\varrho = 0{,}18$ und 0,24 gesetzt ist.

Abels Formel $k = 0{,}00068\,\varrho^2$ (vgl. Rep. für Met. 26, No. 1, 1892) gibt für die obigen Werte von ϱ die Werte 0,00022 und 0,00039; die Formel von Janson $k = 0{,}00005 + 0{,}0019\,\varrho + 0{,}006\,\varrho^4$ (vgl. Verh. d. Schwed. Ak. 1901, No. 3, S. 222) gibt weniger gut stimmende Werte. K. U.

L. Holborn und F. Henning. *Über die spezifische Wärme des überhitzten Wasserdampfes* (Drudes Ann. 18, S. 739—756. 1905).

M. Reinganum. *Über Energie und spezifische Wärme in der Nähe der kritischen Temperatur* (Drudes Ann. 18, S. 1008—1019. 1905).

C. L. Weber. *Zu der Mitteilung von v. Panayeff: Über die Beziehung des Schmelzpunktes zur Wärmeausdehnung der Metalle* (Drudes Ann. 18, S. 868. 1905).

A. Jaquerod und F. L. Perrot. *Über den Schmelzpunkt des Goldes und die Ausdehnung einiger Gase bei hoher Temperatur* (Arch. de Genève 20, S. 506—530. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 619).

K. Olszewski. *Beitrag zur Frage der Bestimmung des kritischen Punktes von Wasserstoff* (Krakauer Anz. 1905, No. 7, S. 399—407; vgl. Drudes Ann. 17, S. 986—993. 1905).

K. Olszewski. *Neue Versuche der Verflüssigung von Helium* (Krakauer Anz. 1905, No. 7, S. 407—411; vgl. Drudes Ann. 17, S. 995—998. 1905).

Ph. Kohnstamm. *Die neueren Arbeiten über die Zustandsgleichung* (J. chim. Phys. 3, S. 655—722. 1905).

A. Wörmann. *Die Neutralisationswärme starker Säuren und Basen und ihre Änderung mit Temperatur und Konzentration* (Drudes Ann. 18, S. 775—795. 1905).

M. Jouguet. *Über die Fortpflanzung chemischer Reaktionen in Gasen* (J. d. math. Heft 4. 1905).

G. Glage. *F. E. Neumanns Methode zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit gut leitender Körper in Stab- und Ringform und ihre Durchführung an Eisen, Stahl, Kupfer, Silber, Blei, Zinn, Zink, Messing, Neusilber* (Drudes Ann. 18, S. 904—940. 1905).

G. Tammann. *Über das Haften von heißem Holzkohlepulver an kalten Körpern* (Drudes Ann. 18, S. 856—859. 1905).

Optik.

50. **J. Fraunhofer.** *Bestimmung des Brechungs- und Farbenzerstreuungsvermögens verschiedener Glasarten in bezug auf die Vervollkommnung achromatischer Fernröhren. Herausgegeben von A. v. Oettingen* (Ostwalds Klass. d. exakten Wiss. No. 150. 36 S. Leipzig, W. Engelmann, 1905). — Das neueste Heft der Klassiker bringt die berühmte, 1817 von Fraunhofer der Bayrischen Akademie vorgelegte Abhandlung, in der er die Entdeckung der nach ihm benannten Linien des Sonnenspektrums beschreibt und gleichzeitig die ersten genauen auf diese Linien bezogenen Werte des Brechungsquotienten für eine Reihe von Gläsern und einige Flüssigkeiten mitteilt. Eine Wiedergabe des ausgezeichneten, von Fraunhofer selbst gestochenen Sonnenspektrums, eine kurze Lebensbeschreibung und eine Abbildung des Münchener Standbildes Fraunhofers sind dem Texte beigegeben. W. K.

51. **K. Schaum.** *Über die spektrale Helligkeitsverteilung und über das Purkinjesche Phänomen* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 272. 1905). — Zunächst werden die aus A. Königs Messungen folgenden Zahlen der Energiewerte für verschiedene Wellenlängen und Helligkeitsstufen in Tabellenform und graphisch gegeben. Dann folgt eine Tabelle für dieselben Stufen, in der in Siemens- und Hefnereinheiten die Beleuchtungsstärke auf einer mit Magnesiumoxyd überzogenen Fläche seitens einer Siemensschen Platinlampe zusammengestellt ist. Durch Multiplikation der Energiewerte mit den Langleyschen Helligkeitsfaktoren erhält man dann die Helligkeitswerte. Eine weitere Tabelle gibt für verschiedene Temperaturen (von 800 bis 6000° absolut) die Helligkeit von 1 qmm des schwarzen Körpers. Nimmt man mit Hertzsprung für 1 qmm Sonnenoberfläche 2200 Hefnerkerzen an, so würde eine Sonnentemperatur von 5000 bis 6000° erschlossen werden.

Bezüglich des Purkinjeschen Phänomens, nach welchem die Helligkeitskurven bei verschiedenen Stufen Form und Lage ändern, wird auf die graphischen Darstellungen hingewiesen, die das anschaulich zeigen. In den stäbchenfreien Bezirken

der Netzhaut fehlt das Phänomen. Für den farbentüchtigen Zapfen fallen demnach die Kurven der Helligkeitsstufen — wahrscheinlich mit der höchsten — zusammen, während andererseits die Kurve der Reizschwelle wahrscheinlich dem Stäbchenapparat entspricht. Der Verf. möchte die zwischen diesen Extremen liegenden Kurven als Summation der Stäbchen- und Zapfenkurve auffassen. Aus den graphischen Darstellungen der gleichartigen Energiemengen und der Energieverteilung im Spektrum des schwarzen Körpers geht unter anderem klar hervor, daß der Drapersche Satz, nach welchem alle Substanzen bei der nämlichen Temperatur glühen, nicht zutreffend sein kann. W. G.

---

52. ***H. Krüss.*** *Zur Flimmerphotometrie* (ZS. f. Instrk. **25**, S. 98—101. 1905). — Der Verf. beschreibt die endgültige Ausführungsform zweier früher von ihm angegebenen Flimmerphotometer (Beibl. **28**, S. 821) und zeigt, wie man einen Lummer-Brodhunschen Photometerkopf auf verhältnismäßig einfache Weise in ein Flimmerphotometer umformen kann. Ferner macht er auf einige Tatsachen und Beobachtungen aufmerksam, welche dazu beitragen können, den noch fehlenden Nachweis zu erbringen, daß Flimmerwert und physiologische Helligkeit einander parallel gehen. W. V.

---

53. ***F. Hess.*** *Über das Brechungsvermögen von Mischungen zweier Flüssigkeiten unter Berücksichtigung der beim Mischen eintretenden Volumänderung* (Wien. Anz. 1905. S. 312; Wien. Ber. **114**, S. 1231—1253. 1905). — Fortsetzung der Arbeiten von C. Pulfrich (ZS. f. phys. Chem. **4**, S. 561. 1889) u. L. Buchkremer (Diss. Bonn 1890). Der Verf. erbringt durch Untersuchung einiger neuer Flüssigkeitsgemische den Beweis, daß die mit Hilfe der Pulfrichschen Formel modifizierte Biot-Aragosche Mischungsformel fast absolute Übereinstimmung mit der Beobachtung gibt.

Weiter wird untersucht der Einfluß der Temperatur und Lichtwellenlänge auf die Größen: $(\mathfrak{N} - \mathfrak{N}_v)/\mathfrak{N}$, $(D - D_v)/D$, α, in Pulfrichs Formel.

Resultate: 1. Wenn $(D - D_v)/D$ mit steigender Temperatur zunimmt, so nimmt $(\mathfrak{N} - \mathfrak{N}_v)/\mathfrak{N}$ ab, und umgekehrt,

so daß die α sich entweder zunehmend oder abnehmend vom Werte $\alpha = 1$ entfernen. Die alte Mischungsformel $\alpha = 1$ gibt um so schlechtere Resultate, je höher die Temperatur ist. 2. Die Werte von α ändern sich stetig mit abnehmender Wellenlänge (die alte Mischungsformel stimmt um so schlechter, je kleiner die Wellenlänge). K. St.

---

54. *F. Zecchini. Beziehungen zwischen der elektrolytischen Dissoziation und dem Brechungsvermögen. Untersuchung der gelösten Elektrolyten* (Gaz. chim. 35, S. 65—86. 1905 [2]). — Vom Verf. wurden zahlreiche Bestimmungen der Brechungsindizes wässeriger Lösungen von verschiedenen Elektrolyten, wie z. B. H_2SO_4, HCl, HNO_3, CH_3CO_2H, HF, NaOH, KOH, H_3PO_4, KNO_3, KCl bei verschiedener Konzentration ausgeführt, und obwohl bei den Lösungen der Säuren gewöhnlich eine Zunahme der Molekularrefraktion mit der zunehmenden Verdünnung beobachtet wird, sind doch die Abweichungen nicht so groß wie nach der Annahme von Le Blanc und Rohland, daß dem Wasserstoffion das doppelte Brechungsvermögen als dem nicht dissozierten zukomme, zu erwarten wäre. Das Verhalten der Basen zeigte keine Beziehung zwischen dem Brechungsvermögen und der Dissoziation. Die Molekularrefraktion der untersuchten Salze wird gewöhnlich von der Verdünnung nicht stark beeinflußt. Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß die Elektrolyte in wässeriger Lösung von dem additiven Gesetz abweichende Molekularrefraktionen zeigen und daß das konstitutive Verhalten zurzeit nicht erklärt werden kann. Es muß aber fremden Wirkungen zugeschrieben werden, welche die Refraktion der Gruppen oder der Atome beeinflussen. Die Annahme von Ostwald und Le Blanc, nach welcher die Unregelmäßigkeit des Refraktionsverhaltens der Elektrolyte auf elektrolytische Dissoziation zurückgeführt wird, scheint von diesen Versuchen nicht bestätigt zu werden.

Die Ergebnisse deuten vielmehr darauf hin, daß die elektrolytische Dissoziation keine Wirkung auf die Refraktion ausübt, oder daß ihre Wirkung von anderen fremden Einflüssen (des Lösungsmittels oder der Volumänderungen) so gestört sei, daß sie nicht deutlich zu erkennen ist. A. Chilesotti.

---

55. **P. Lambert.** *Über das Absorptionsspektrum der Mangansalze* (C. R. 141, S. 357—358. 1905). — Das Absorptionsspektrum von besonders reinem Manganchlorür wird in Zeichnung und Wellenlängen wiedergegeben; der Verf. will die Untersuchung fortsetzen, um festzustellen, ob sich die Absorptionsbanden der Mangansalze ebenso wie die der seltenen Erden in diskrete Gruppen zerlegen lassen. Kn.

---

56. **G. Urbain.** *Über ein neues, am Gadolinium beobachtetes Spektrum* (C. R. 140, S. 1233—1234. 1905). — Der Verf. hat nach einer neuen Methode Gadoliniumoxyd von besonderer Reinheit (A. = 157,5) dargestellt. Das Absorptionsspektrum der Lösung zeigt im Ultraviolett unterhalb λ 3116 vier Absorptionssteifen, welche charakteristisch für das Gadolinium sind und unverändert bleiben, solange das Atomgewicht des benutzten Präparates dasselbe ist. Der Verf. läßt dabei die Frage offen, ob das von Crookes im Gadolinium angenommene hypothetische Element „Viktorium" (Beibl. 29, S. 781) als Ursache des beobachteten Absorptionsspektrums in Frage komme. Die Wellenlängen der Absorptionsstreifen sind: 3116—3105; 3060—3057; 3056—3055; 3054—3050 (vgl. auch G. Eberhard, ZS. f. anorg. Chem. 45, S. 374—384. 1905; Beibl. 30, S. 102). Kn.

---

57. **Sir W. Crookes.** *Über die Phosphoreszenz-Spektra von S δ und Europium* (Chem. News. 92, S. 25—26. 1905; Proc. Roy. Soc. 76, S. 411—415. 1905). — Veranlaßt durch die Herstellung von reinem Europium durch Urbain greift der Verf. die Frage nach dem Ursprung einer früher von ihm bei λ 6094 beobachteten Linie auf, die er im Gegensatze zu Demarçay einem hypothetischen Elemente S δ zuschrieb. Er findet diesmal, daß die fragliche Linie im Phosphoreszenzspektrum des reinen Eu-Sulfats nicht auftritt und von der von Demarçay beschriebenen Linie verschieden ist. Mengt man dagegen Eu mit Yt und Sa, so erhält man die auch „anormal" genannte Linie. Diese verschwindet bei Zusatz von Kalk. Bei reinem Eu bewirkt Kalkzusatz Verschiebung der charakteristischen Linie nach dem Rot hin und von der Position der S δ-Linie weg. Zugleich wird eine zweite, schwächere Eu-Linie verstärkt. Kn.

---

58 u. 59. ***A. Pochettino.*** *Über die Kathodolumineszenz der Kristalle* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13 (2), S. 301—307. 1904). — *Weitere Untersuchungen über die Kathodolumineszenz der Kristalle* (Ebenda 14 (4), S. 220—228. 1905). — Über die durch *Kathodenstrahlen* erregte Lumineszenz von Kristallen liegt bereits aus dem Jahre 1879 eine Notiz von Maskelyne vor, wonach das von der Kristalloberfläche ausgestrahlte Licht bei manchen Kristallen teilweise *polarisiert* ist, bei anderen nicht. Der Verf. hat nun Untersuchungen hierüber in größerem Umfange unternommen. Die erste der zitierten Arbeiten enthält zunächst qualitative Resultate, die zweite quantitative über den Grad der Polarisation. Die zu untersuchenden Kristalle wurden im Innern einer Kathodenröhre (ähnlich einer Braunschen Röhre) auf einem, das der Kathode gegenüberstehende Ende der Röhre verschließenden Glasstöpsel so befestigt, daß das Kathodenstrahlenbündel mittels eines Magneten auf die zu untersuchende Fläche gelenkt werden konnte; der Winkel, unter dem diese getroffen wurde, erwies sich als unwesentlich für die Beschaffenheit des Lumineszenzlichtes. Beobachtet wurde letzteres bei der ersten Versuchsreihe einfach durch die Röhrenwand hindurch mit vorgehaltenem Nicol; bei der zweiten dagegen trat es durch eine seitlich eingesetzte planparallele Glasplatte senkrecht aus und wurde mittels eines Weberschen Polarisationsphotometers auf seinen Polarisationsgrad untersucht, wobei die nötige Farbengleichheit zwischen dem Lumineszenzlicht und der Vergleichslampe durch farbige Gläser hergestellt wurde.

Die hauptsächlichsten Resultate sind folgende: Bei optisch einachsigen Kristallen ist die Lumineszenz der Basisfläche stets unpolarisiert, diejenige anderer Flächen teilweise polarisiert und zwar parallel zur Hauptachse bei Anatas, Zirkon (?), Beryll, Wulfenit, Vesuvian, senkrecht zur Hauptachse bei Scheelit, Phosgenit, Apatit (?); nur Kalkspat und Chabasit gaben durchweg unpolarisierte Lumineszenz. Von rhombischen Kristallen wurden untersucht Cerussit, Baryt, Alexandrit (eine Chrysoberyllvarietät), deren Lumineszenzlicht auf allen untersuchten Flächen, außer {001}, mehr oder weniger polarisiert ist und zwar parallel zur kristallographischen Vertikalachse. Der monokline Diopsid zeichnet sich dadurch aus, daß die Lumineszenz

verschiedener Flächen nicht nur verschiedene Polarisation, sondern auch *verschiedene Farbe* besitzt: auf der Fläche {100} ist sie orangegelb und schwach polarisiert parallel zur Vertikalachse *c*, auf {010} (— der Symmetrieebene —) scharlachrot und deutlich (bis zu 42 Proz.) polarisiert senkrecht zu *c*, ebenso in geringerem Grade auf {110}, {310}, {$\bar{2}$21}, {101}, dagegen auf {001} unpolarisiert. Die für den Polarisationsgrad ermittelten Zahlen haben übrigens nur relativen Wert, da sich derselbe in hohem Maße abhängig von der Intensität der Lumineszenzerregung erwies (indem er zugleich mit derselben abnimmt). Bemerkenswert ist noch die in der ersten Arbeit mitgeteilte Beobachtung, daß auch einseitig komprimiertes oder gebogenes Glas, sowie ausgestrichenes Wachs polarisierte Kathodolumineszenz zeigen, wobei die Polarisationsrichtung parallel zur Richtung der Dehnung oder senkrecht zu jener der Kompressoin ist. (Es sei auf die verwandte Untersuchung von Sohmke über Polarisierte Fluoreszenz, Wied. Ann. 58, S. 417, 1896, hingewiesen. Anm. d. Red.) F. P.

---

60. *Jahrbuch der Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1905. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben von J. M. Eder. 19. Jahrgang* (VIII u. 571 S. 202 Abbild. i. Text u. 29 Kunstbeilagen. ℳ 8,00. Halle a. S., W. Knapp, 1905). — Das Jahrbuch für 1905 ist in der bekannten außerordentlichen Reichhaltigkeit seines Inhaltes erschienen. Die ersten 233 Seiten enthalten 57 Originalbeiträge, die natürlich zumeist dem photographischen Gebiete angehören. Wir müssen uns darauf beschränken, einige Artikel von allgemeinerem physikalischen Interesse namhaft zu machen: G. Quincke, Die Bedeutung der Oberflächenspannung für die Photographie mit Bromsilbergelatine und eine Theorie des Reifungsprozesses der Bromsilbergelatine. — E. Wiedemann, Über die Verteilung von Kobaltchlorid zwischen Alkohol und Wasser nach dessen Lösung in Gemischen dieser beiden Substanzen. — O. Tumlirz, Ein Apparat zur absoluten Messung der Wärmestrahlung (vgl. Beibl. 28, S. 1258). — J. Elster und H. Geitel, Über die natürliche Radioaktivität der Atmosphäre und der Erde (vgl. Beibl. 29, S. 205). — P. Czermak, Wirkung verschiedener Substanzen auf photo-

graphischen Platten (vgl. Beibl. 29, S. 453). — K. Schaum, Über die Helligkeit des Sonnenlichtes und einiger künstlicher Lichtquellen (vgl. Beibl. 29, S. 866). W. K.

---

61. **J. M. Eder.** *Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik. VI. Anflage* (M 2,50. Wilhelm Knapp, Halle a. S. 1905). — Dies vorzügliche und zuverlässige Werk, von dem sich schon wieder eine Neuauflage nötig machte, ist bereits Beibl. 21, S. 293 charakterisiert worden. M. S.

---

62. **H. Müller.** *Die Mißerfolge in der Photographie. I. Teil: Negativverfahren. III. Auflage* (M 2,00. Wilhelm Knapp, Halle a. S.) — In diesem für den Laien geschriebenen Büchlein sind mit großer Vollständigkeit und Übersichtlichkeit die beim Negativprozeß vorkommenden Fehler aufgeführt. Nach Besprechung der jeweiligen Ursachen werden bewährte Vorschriften zu deren Verhütung und Beseitigung gegeben. M. S.

---

63. **G. Mercator.** *Die photographische Retusche nebst einer Anleitung zum Kolorieren von Photographien. II. Auflage* (M 2,50. Wilhelm Knapp, Halle a. S.). — Hierin werden eine Reihe praktischer Vorschriften und Kunstgriffe angegeben, die auch den Physiker interessieren. M. S.

---

64. **A. Guébhard.** *Untersuchungen über Irradation* (C. R. **141**, S. 420—422. 1905). — Es handelt sich um die photographische „Irradation" an den Rändern intensiv belichteter Stellen auf Platten. In Fortsetzung früherer Versuche untersucht der Verf. insbesondere das Verhalten der „Irradationen" benachbarter Belichtungsfelder, dort, wo sie zusammentreffen. Er meint hier elektrische Wirkungen oder den Einfluß intraatomischer Gravitationskräfte zu finden. Einige Versuche, durch magnetische oder elektrische Felder die Erscheinung zu beeinflussen, blieben jedoch erfolglos. — Um zu prüfen, ob die Dicke der Schicht eine Rolle spiele, wurden endlich noch Aufnahmen nach dem alten Daguerre-Verfahren gemacht. Es trat gleichfalls „Irradation" ein. (Vgl. das folgende Referat.) Kn.

---

65. **A. Guébhard.** *Über die Bedeutung der Irradation bei der Spektrophotographie* (C. R. 141, S. 462—464. 1905). — Der Verf. meint allen Ernstes die in Spektrophotogrammen zu sehenden Umkehrungen, Verbreiterungen etc. aus der im vorigen Referat besprochenen Irradation im Verein mit Solarisation erklären zu können und er versichert tapfer genug, daß es im Astrophys. J., Kaysers Handbuch etc. keine Abbildung gebe, die sich nicht durch allmähliche Zunahme der Intensität der Lichtquellen mit nachfolgender Irradation erklären lasse.

Kn.

---

66. **F. Pearce.** *Über die optischen Erscheinungen der Kristalle im konvergenten polarisierten Lichte* (ZS. f. Krist. 41, S. 113—133. 1905). — Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit der Berechnung der *Isogyren*, d. h. der Kurven gleicher Polarisationsrichtung auf der Austrittsfläche einer gegebenenen Kristallplatte oder in der Brennebene des Polarisationsapparates, wo man das Interferenzbild beobachtet. Speziell werden hier die „*Hauptisogyren*" untersucht, welche bei gekreuzten Nicols ganz dunkel, bez. bei parallelen Nicols hell und in weißem Licht farblos erscheinen. Die Isogyren können, wie bekannt, als Schnittkurven der Plattenoberfläche mit gewissen Kegelflächen dargestellt werden. Für die Gleichung dieser Isogyrenflächen wird eine neue Ableitung gegeben. Im allgemeinen ist dieselbe vom dritten Grade, reduziert sich aber in den Fällen einer optisch zweiachsigen Platte senkrecht zu einer optischen Symmetrieachse oder einer einachsigen Platte parallel zur Achse auf den zweiten Grad. Für diese Spezialfälle werden die Hauptisogyren vom Verf. eingehend diskutiert. Dieselben sind dann stets Hyperbeln, deren Gestalt und Lage noch von dem Winkel abhängt, den die Hauptschnitte der Kristallplatte mit denjenigen des Polarisators und Analysators bilden, sowie außerdem von dem Winkel der optischen Achsen. Nur wenn die Hauptschnitte der Kristallplatte mit denen der Nicols zusammenfallen, artet die dunkle Hauptisogyre in ein Kreuz aus, dessen Arme jenen Hauptschnitten parallel sind. Bei achsenparallelen einachsigen Platten kann die Art, wie sich dieses Kreuz beim Drehen der Platte in zwei Hyperbeläste auflöst, zur Erkennung der Richtung der optischen Achse (und damit des Charakters der Doppelbrechung) dienen; jene

Hyperbeläste treten nämlich immer in denjenigen Quadranten auf, durch welche die optische Achse hindurchgeht. **F. P.**

L. Franchet. Über die von den Arabern ausgeübten Verfahren metallische Reflexe auf Emaille zu erhalten (C. R. **141**, S. 1237—1240. 1905).

F. Löwe. Methoden der Refraktometrie (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 829 - 831. 1905).

Elektrizitätslehre.

67. *R. Abegg. Untersuchungen über die Elektroaffinität I. Das Oxalat-Ion (Nach der Breslauer Dissertation von H. Schäfer)* (ZS. f. anorg. Chem. **45**, S. 293—323. 1905). — Die vorhandene Literatur, sowie die zu ihrer Ergänzung vorgenommene Prüfung auf Komplexsalzbildung mittels $Ba(C_2O_4)_2$ zeigen, daß das Oxalat-Ion mit der überwiegenden Mehrzahl der Schwermetalle meistens sehr beständige komplexe Anionen bildet, und daß daher dem Oxalat-Ion eine geringe Elektroaffinität zukommt, was auch daraus folgt, daß fast alle Schwermetalloxalate schwerlöslich in Wasser sind. Eingehend untersucht wurde die Oxalatkomplexbildung des Cu, Ag und Fe. Als Formel des komplexen Anions des Kaliumkupferoxalats ergab sich aus Messungen an Konzentrationsketten: $Cu(C_2O_4)_2''$. Da die Löslichkeit des übrigens nicht merklich Komplexionen bildenden Silberoxalats sehr nahe gleich der des Silberchromats gefunden wurde, ließ sich das Verhältnis beider gut durch eine chemische Gleichgewichtsbestimmung festlegen. Aus Potentialmessungen an mit Silberoxalat depolarisierten Ag-Elektroden konnten ferner die Konstanten der ein- und zweibasischen Dissoziation der Oxalsäure berechnet werden. Als Formel für das Anion des Kaliumferrooxalats ergab sich $Fe(C_2O_4)_2''$, für die Bildungskonstante dieses Komplexes ließ sich ein Mindestwert berechnen. Die Verbindung $Fe_2(C_2O_4)_3$ ist als Ferri-Ferrioxalat aufzufassen. **F. K.**

---

68. *C. B. Jacobs. Einige Beobachtungen über die Ausfällung von Legierungen aus gemischten Salzen* (J. Amer. chem. soc. **27**, S. 972—976. 1905). — Der Verf. hatte die Aufgabe,

eine *Nickelzink*legierung herzustellen, die für lithographische Zwecke bestimmt war, also feine Struktur und große Dichtigkeit haben mußte. Sie sollte außerdem reich an Zn sein und durfte nicht aus cyankalischer oder alkalischer Lösung gewonnen sein, da eventuelle Laugeneinschlüsse für die Farben verderblich werden würden. Nach vielen Fehlversuchen wurde folgende Methode gewählt. Als Elektrolyt dienen die gemischten Sulfate mit Zusatz von etwas Ammoniumsulfat zwecks Leitfähigkeitserhöhung. Kathode war ein langsam rotierender Zylinder ($2-2^1/_2$ Drehungen pro Minute). An einer Seite befand sich eine Zn-Anode, an der anderen eine Ni-Anode. Da für die Zn-Abscheidung ein sehr viel höheres Potential nötig ist, so wurden Kathode und Zn-Anode mit einer Maschine hoher Spannung, Ni-Anode und Kathode durch eine solche mit niedrigerer Spannung verbunden. Durch Ausprobieren der Entfernung erreicht man einen Niederschlag gewünschter Zusammensetzung. Auch Messing läßt sich auf diesem Wege in jeder gewünschten Zusammensetzung und Farbe niederschlagen. Der Verf. nennt die Anordnung „Dreiphasenplattierungssystem“. H. D.

---

69. ***L. Marino.*** *Über das elektromotorische Verhalten des Molybdäns und über einige Analogien mit demjenigen des Chroms* (Gaz. chim. 35, S. 193—224. 1905 [2]). — Bei Anwendung einer der Hittorfschen (ZS. f. phys. Chem. 25, S. 729, 1899) ähnlichen Versuchsanordnung fand der Verf., daß bei der Elektrolyse von Lösungen mit Molybdänanode, dieses Metall stets als sechswertig in Lösung geht. Und zwar in Lösungen von Halogen-Salzen oder -Säuren entstehen Halogenderivate der Molybdänsäure wie MoO_2Cl_2, MoO_2J_2, während in Lösungen von Sauerstoffverbindungen die Molybdänsäure gebildet wird, die sekundär mit dem überschüssigen Molybdän reagiert und zu Mo_3O_8 + Aq. reduziert wird. Bei konzentrierten Lösungen von KJ wird aber das Mo von dem freigesetzten Jod nicht angegriffen. Im allgemeinen ist der anodische Auflösungsvorgang von Stromdichte und Temperatur qualitativ unabhängig. In den vom Verf. untersuchten Ketten des Typus

$$\mathrm{Mo} \left| \frac{\mathrm{MX}}{\mathrm{N}} - \frac{\mathrm{KCl}}{\mathrm{N}} . \mathrm{HgCl} \right| \mathrm{Hg}$$

(in denen $MX = KCl-KBr-KJ-KNO_3-K_2SO_2-C_2H_3O_2Na-HCl-H_2SO_2-KOH$) war das Molybdän allgemein Kathode, seltener Anode. Das Potential des Molybdäns nahm verschiedene, zwischen $-0,55$ und $+0,11$ Volt liegende Werte an und war von dem Kohlenstoffgehalt des Metalls sowie von der Natur der Elektrolyten, von dem Zustande der Oberfläche und von der Zeit beeinflußt. Deutlicher erschien die Eigenschaft des Molybdäns passiv zu werden bei Ketten des Typus Mo | Elektrolyt – H_2CrO_4 | Pt, deren E.M.K. stark abnimmt, wenn der Stromkreis geschlossen wird und sein Widerstand nicht zu groß ist. Beim offenen Stromkreise nimmt aber die E.M.K. wieder zu, so daß der Verf. zu dem Schluß gelangt, daß das Molybdän in den aktiven Zustand leicht übergeht, was auch durch kurze kathodische Polarisation geschieht. In Berührung mit einigen Elektrolyten wie HCN und KOH scheint aber das Molybdän nicht fähig zu sein, passiv zu werden.

Eine Eigentümlichkeit der Passivität des Molybdäns liegt darin, daß sie mit einer Änderung der Wertigkeit der in Lösung gesandten Ionen niemals verknüpft ist, es hört nur die Fähigkeit des Metalls Ionen des sechswertigen Molybdäns zu bilden auf. Der Verf. zeigte außerdem, daß die Passivität des Molybdäns einer Oxydation oder Sauerstoffbeladung seiner Oberfläche nicht zugeschrieben werden kann.

Die Vorbehandlung mit oxyidierenden Agentien drückt nicht stark das Potential des Mo herab, nur das Bromwasser macht es passiv. Läßt man durch eine Molybdänanode den elektrischen Strom durchfließen, so verliert das Molybdän seinen aktiven Zustand so lange nicht, als die anodische Stromdichte 0,004 Amp./qcm nicht übersteigt. Zwischen 0,004 und 0,1 Amp./qcm hört die Auflösung auf, und wird das Metall passiv, bei höheren Stromdichten nimmt es wieder den aktiven Zustand an. Diese Grenzen sind aber als absolut konstant nicht anzusehen, da sie auch von den durchgegangenen Strommengen abhängig sind. Nach dem Verf. muß in diesem Falle die Ursache der Passivität in den durch die Einwirkung des Stromes und des Elektrolyten bewirkten Änderungen der Metalloberfläche gesucht werden. A. Chilesotti.

70. ***F. Haber* und *A. Moser*. *Das Generatorgas- und das Kohlenelement*** (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 593—609. 1905). — Aus den van't Hoffschen Gleichungen der Reaktionsisochore und den bekannten Gleichungen zwischen Wärmetönung und spezifischer Wärme leitet der Verf. die allgemeine Energiegleichung für die Reaktionen

$$CO + \tfrac{1}{2} O_2 \rightleftarrows CO_2$$

ab. Sie lautet:

$$A = 67440 - 2{,}42\, T \ln T + 0{,}0017\, T^2 - 4{,}56\, T \log^{10} \frac{[CO_2]}{[CO]\,[O_2]^{1/2}} - 5{,}95\, T$$

T ist die absolute Temperatur, die eckig geklammerten Symbole bedeuten den Druck des betreffenden Gases. Aus den Dissoziationsmessungen von Le Chatelier und mittels dessen Annahmen über die spezifische Wärme erhält man eine Gleichung mit etwas andern Koeffizienten, die sich aber den experimentellen Daten nicht so gut anschließt. Für die E.M.K. eines Kohlenoxydelementes, in welchem obige Reaktion stattfindet, erhält man die Gleichungen:

$$E_{717} = 1{,}1392 - 0{,}0707 \log \frac{[CO_2]}{[CO]\,[O_2]^{1/2}}$$

$$E_{791} = 1{,}104 - 0{,}078 \log \frac{[CO_2]}{[CO]\,[O_2]^{1/2}}$$

Die Temperaturen $T = 717$ und 791 (444 und 518^0 C) sind die Siedetemperaturen der in folgenden Versuchen benutzten Heizflüssigkeiten: S und PS_5. Als Elektrolyt diente heißes Glas: Der untere Teil eines Reagenzglases war durch Bestreichen mit $PtCl_4$-Lösung und Glühen innen und außen mit einer Schicht Platinschwamm überzogen. Die Schichten dienten als Elektroden und erhielten durch geeignete Vorrichtungen Kontakt mit nach außen gehenden Pt-Drähten. Das Reagenzrohr stand in einem weiteren Rohr und dieses in einem noch weiteren, dem Glührohr, beide aus schwer schmelzbarem Glas, letzteres die Heizflüssigkeit enthaltend. Gegen den Pt-Belag des Reagenzrohrs wurde außen Luft, innen CO_2, CO, eine CO–CO_2-Mischung, oder Sauerstoff verschiedener Konzentrationen geleitet, letzterer um die Vorrichtung durch Messen von Kon-

zentrationsketten zu prüfen. Reines CO, welches sich bekanntlich bei den angegebenen Temperaturen schon nach der Gleichung $2\,CO \rightleftarrows CO_2 + C$ zersetzt, gab gegen Luft E.M.K., aus denen hervorging, daß sich die E.M.K. des Kohleelementes $(C\,|\,O_2)$ derjenigen des Kohlenoxydelementes $(CO\,|\,O_2)$ überlagert. Deshalb wurde stets durch CO_2 stark verdünntes CO benutzt, um die Dissoziation $2\,CO \longrightarrow CO_2 + C$ zurück zu dämmen. Z. B. ergab sich mit einer Mischung von 1,6 Proz. CO (hier gegen reinen Sauerstoff gemessen), in siedendem PS_5 eine E.M.K. von 0,96, statt berechneter 0,964. Ein zweiter Versuch mit Luft von 5 Proz. O_2 und einer $CO-CO_2$-Mischung von 2,8 Proz. CO ergab 0,97 statt berechneter 0,976. Benutzung verdünnteren Sauerstoffs, wodurch die Kraft der Kette theoretisch um 0,05 Volt geschwächt werden sollte, schwächte tatsächlich um 0,041 Volt. Gase mit stärkerem CO-Gehalt gaben stets der Theorie entsprechend eine höhere E.M.K. als verdünntere CO. Ein weiterer Versuch gab 1,012 statt berechneter 1,013 Volt. Die Verf. besprechen die Auffassung, daß mit CO oder CO_2 beladene Elektroden O_2-Elektroden zweiter Art sind. — Für die *Knallgaskette* $(O_2\,|\,\text{Elektrolyt}\,|\,H_2)$, die nunmehr untersucht wurde, hat Bose in wässeriger Lösung 1,14 gefunden, während aus neuen Versuchen von Nernst und Wartenberg über die Dissoziation des Wassers die Zahl 1,2302 hervorgeht, und Haber in seinem vorzüglichen Buche „Thermodynamik technischer Reaktionen", etwa 1,21 berechnet. Die Energiegleichung der Wasserbildung ist:

$$A = 57790 - 0{,}87\,T \ln T - 0{,}00025\,T^2 - 4{,}56\,T \log \frac{[H_2O]}{[H_2][O_2]^{1/2}} - 4{,}95\,T$$

und die E.M.K.

$$E = 1{,}046 - 0{,}078 \log \frac{[H_2O]}{[H_2]\,[O_2]^{1/2}}\,.$$

Die Verf. leiteten trockenen O_2 und mit Wasserdampf bei 30° gesättigten H_2 gegen die beiden Seiten des oben beschriebenen Reagenzrohres. Der theoretische Wert der Kette ist 1,158, gefunden wurde im Mittel vier gut übereinstimmender Messungen 1,19. Wahrscheinlich ist infolge von Adsorbtion und Glaszersetzung der H_2O-Gehalt des H_2 im Element geringer geworden als der

zur Berechnung benutzte des eingeleiteten Gases war. Man sieht aber aus den Zahlen der Verf. die vorzügliche Reproduzierbarkeit der Kette. — Der Widerstand des Kohlenoxydelementes wurde nach der Kohlrauschschen Methode von der Größenordnung 500 Ohm gefunden. Das Kohlenoxydelement erschöpft sich aber sehr schnell, während das analog zusammengesetzte Element $C \mid O_2$ Aussicht auf technische Verwertung hat.

H. D.

---

71. ***E. Rothe.*** *Über Elektropolarisation* (Soc. franç. de Phys. 214, S. 3—5. 1905). — Der Verf. bespricht die bekannten Theorien, nach welchen zwei in eine Flüssigkeit tauchende, mit einer Stromquelle verbundene Elektroden als ein Kondensator aufgefaßt werden, und die bekannte Nernstsche Theorie der Lösungstension. Mit Hilfe eines Oszillographen hat der Verf. die Ausbildung der Polarisation und ihren Verlauf an einer kleinen Elektrode studiert, die einer größeren gegenüberstand. Im allgemeinen sind die Beobachtungen nicht neu. Trotzdem ist die Originalarbeit, von der die vorliegende einen Auszug bildet, wegen der Reichhaltigkeit der Einzelversuche lesenswert, aber nicht referierbar. Es wird z. B. die Erscheinung beschrieben, daß die kleine Elektrode schon unterhalb des Zersetzungspunktes voll polarisiert sein und in H_2SO_4 Gasentwickelung zeigen kann, weil zur Aufladung der größeren Elektrode noch eine erhebliche Strommenge durch die Zellen gehen muß. Ferner kann die kleinere Elektrode unter geeigneten Bedingungen überpolarisiert werden. Eine Reihe ähnlicher Einzelheiten werden noch beschrieben. H. D.

---

72. ***W. Holtz.*** *Sehr ungleiche Elektroden, Ventilzellen, Metallvegetationen* (Physik. ZS. 6, S. 480—485. 1905). — Der Verf. stellte zwei Elektroden von 600 und 3 qmm. gegenüber und beobachtete die Stromstärke, die unter dem Einfluß bestimmter Spannungen hindurchging, wenn die kleine Elektrode positiver bez. negativer Pol war. Viele Tabellen geben die Resultate, die Spannung ist in „Leclanché“, die Stromstärke nach den Ausschlägen eines einfachen Zeigergalvanometers angegeben. Stets ändert sich die Stromstärke, wenn man die Stromrichtung umkehrt. Ventilzellen, welche die Aluminium-

zelle zwar nicht ganz erreichen, aber ihr doch sehr nahe kommen, liefern: Fe, Pb, Ni, Sb, Bi in 1 Proz. H_2SO_4, sowie Cu in $CuSO_4$ und $CuCl_2$. „Metallbäume" an der kleinen Kathode entstehen, außer in den bekannten Fällen, bei Cd, Cu, Zn, Fe, Co. Bei Cd ist die Verzweigung am feinsten. Die ungleichen Ausschläge werden, wenn die kleine Elektrode Anode ist, durch großen Widerstand einer Oxydschicht verursacht, ist sie Kathode, durch eine Wasserstoffschicht oder durch die schwammigen Metalle. H. D.

---

73. **E. Grimsehl.** *Zwei einfache elektrolytische Apparate zur Strommessung (Voltameter)* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **18**, S. 283—285. 1905). — Der eine neue Apparat besteht aus einer U-förmigen, kalibrierten Glasröhre, deren beide nach oben gerichtete Schenkel geschlossen sind, während an der Biegung ein Glasrohr nach unten durch einen Gummistopfen in eine Flasche führt. Eine zweite Durchbohrung des Stopfens kann mit einem Glasstöpsel verschlossen werden. In die beiden Schenkel ragen Platinbleche; zu den in die beiden Schenkel eingeschmolzenen Platinzuführungsdrähten wird der Strom, ohne Kittung, dadurch geleitet, daß federnde aufgeschlitzte, leicht abnehmbare, mit Klemmen versehene Messingzylinder um das untere Glasrohr an die beiden Platindrähte angedrückt werden. Der Apparat ist stets gebrauchsfertig, da er, falls sich noch O und H in den oberen Schenkeln befinden, einfach umgekehrt zu werden braucht, um die Schenkel neu zu füllen. — Der zweite Apparat besteht aus einem U-förmigen Rohre, dessen einer, kalibrierter, Schenkel oben geschlossen ist, während der andere offen ist. Im geschlossenen Schenkel befinden sich beide Platinelektroden (zu denen die Stromzuführung ebenso, wie oben angedeutet, bewirkt wird). An die untere Biegung ist ein nach unten gehendes, mit einem Hahn versehenes Glasrohr angeschmolzen. Vorzüge dieses Voltameters sind 1. geringer Widerstand, 2. Fortfall der Barometerreduktion und 3. Möglichkeit bequemer Reinigung. (Die Apparate werden von A. Krüss, Hamburg, und E. Leybolds Nachf., Köln, geliefert.) A. D.

---

74. ***G. G. Becknell.*** *Die remanente elektromotorische Kraft des Kohlenlichtbogens* (Phys. Rev. 21, S. 181—188. 1905). — Eine Lichtbogenstrecke wird abwechselnd mit einer Dynamo und einem Galvanometer verbunden. Nach Unterbrechung des Bogens wird über 10 sec lang ein Strom beobachtet. Die E.M.K. ist der der Dynamo entgegengerichtet und erreicht ein Maximum von über 0,5 Volt. Eine Glimmer- oder Kupferplatte zwischen die Elektroden gebracht, oder ein schwacher Luftstrom unterbrechen den Strom. Herstellen eines elektrischen Feldes durch Einschalten der Dynamo ohne Zündung des Bogens bewirkt einen schwächeren Strom in derselben Richtung wie früher, entgegen der E.M.K. der Dynamo. Remanente E.M.K. und Strom steigen in der ersten Viertelsekunde zu einem Maximum an und fallen dann asymptotisch ab. Die Erklärung dieser Erscheinungen sucht der Verf. in der Abgabe negativer Korpuskeln durch glühende Kohle, und in der höheren Temperatur der Anode. Nach Unterbrechung des Bogens werden mehr negative Teilchen von der heißeren Anode als von der Kathode abgegeben; der Strom erscheint daher umgekehrt. K. Prz.

---

75. ***A. Kleiner.*** *Der Widerstand und der Selbstinduktionskoeffizient für elektrische Schwingungen* (Arch. de Genève (4) 18, S. 262—265. 1904). — Es wird die Abhängigkeit des effektiven Widerstandes und des Koeffizienten der Selbstinduktion von der Schwingungszahl elektrischer Oszillationen untersucht in ähnlicher Weise, wie es schon von Dolezalek und Wien geschehen ist, und nur mit dem Unterschied, daß neben der Schwingungsdauer auch eine eingeschaltete Kapazität in weiten Grenzen variiert wird. Durch Öffnen eines Stromkreises mit Hilfe eines Helmholtzschen Pendelunterbrechers werden in einem aus Stromquelle, Induktionsspule und Kapazität zusammengesetzten System Schwingungen erregt; nach einer gewissen, mittels des Apparats genau meßbaren Zeit wird die Verbindung mit dem Kondensator unterbrochen und dessen Ladung mit Hilfe eines ballistischen Galvanometers gemessen. Hieraus ergiebt sich die Ladung als Funktion der Zeit und aus den Schwingungskurven die Periode und Dämpfung, deren Kenntnis mittels der Thomson-Kirchhoffschen

Formel den Widerstand W und die Selbstinduktion L berechnen läßt. Die vom Verf. gegebene Tabelle, in der die Schwingungsdauer T von $^1/_{340}$ Sek. bis $^1/_{19747}$ Sek. durch Änderung der Kapazität von 2 Mikrofarad bis 0,00045 Mikrofarad variiert wird, zeigt eine beträchtliche Zunahme von W mit abnehmendem T, während L für kleinere Schwingungszahlen zuerst etwas abnimmt mit abnehmendem T, wie es Dolezalek schon konstatiert hat, um mit weiter abnehmendem T merklich zu wachsen.

A. Bck.

---

76. ***J. W. Nicholson.*** ***Elektrische Schwingungen zwischen konfokalen Zylindern mit besonderer Berücksichtigung kurzer Wellen*** (Phil. Mag. (6) **10**, S. 225—236. 1905). — Im allgemeinsten Falle gibt es zwischen zwei vollkommen leitenden konfokalen elliptischen Zylindern Wellen von doppelt unendlich vielen möglichen Perioden (Eigenschwingungen), die um die Zylinderachse sich fortpflanzen; dazu kommen Wellen beliebiger Periode längs der Zylinderachse, die sich mit jenen zu Schwingungen zusammensetzen, die in Spiralen um die Achse laufen.

Gans.

---

77. ***A. D. Cole.*** ***Die Abstimmung thermoelektrischer Empfänger auf elektrische Wellen*** (Phys. Rev. 20, S. 268—272. 1905). — Die gegenwärtige Arbeit bezweckt die weitere Prüfung einiger in einer älteren Mitteilung (Wied. Ann. 57, S. 298. 1896) gemachten Angaben. Als Erreger elektrischer Wellen werden Righische Oszillatoren benutzt, die an Stelle der Kugeln je zwei dünne Zylinder mit abgerundeten Enden besitzen, und zwar dienen zu den Versuchen zwei solcher Erreger, von denen der eine 50, der andere 74 mm Gesamtlänge hat. Die Empfänger sind der Gestalt und Größe nach ganz genau gleich mit dem Unterschied, daß die Funkenstrecke durch ein empfindliches Thermoelement aus Eisen- und Konstantandraht ersetzt und die wirksame Länge durch übergeschobene Metallröhrchen veränderlich gemacht ist. Werden nun mit einem der beiden Erreger Wellen erzeugt und die Länge des Empfängers kontinuierlich verändert, so gibt das mit dem Thermoelement verbundene Galvanometer Ausschläge, die ein Maximum besitzen für den Fall, daß der Empfänger um etwa 20 Proz. länger ist als der Erreger, während die Ausschläge bei gleicher Länge

von Erreger und Empfänger etwa 10 Proz. niedriger sind. Die Messung der vorliegenden Wellenlänge durch Beobachtung der Interferenz bei der Reflexion ergibt Werte, die nahezu unabhängig sind von der Größe des Erregers und nur von den Dimensionen des Empfängers abzuhängen scheinen. Es ist aber wahrscheinlich, daß die für den Erreger charakteristische Wellenlänge die gleiche ist in dem Fall, wo der oben erwähnte Maximumeffekt eintritt. Das Verhältnis von gemessener Wellenlänge zur Länge des Empfängers beträgt etwa 2,52 in Übereinstimmung mit den Angaben von Macdonald (Beibl. 29, S. 317).

A. Bck.

---

78. ***E. Gehrcke.*** *Über die Messung der Wellenlänge elektrischer Schwingungen* (Elektrot. ZS. 26, S. 697—700. 1905). — Der Verf. hat eine Eichung der Slabyschen Multiplikationsstäbe in ganz ähnlicher Weise vorgenommen, wie es zuvor von Drude (Beibl. 29, S. 1001) geschehen ist, indem er die Stäbe in Resonanz brachte mit einem Schwingungssystem von bekannter, beliebig variabler Eigenperiode und aus der Einstellung des Resonanzmaximums die Wellenlänge ermittelte. Als Schwingungssystem diente eine sprungweise variable Kapazität und Selbstinduktion mit Funkenstrecke zusammen mit der Sekundärspule eines Teslatransformators, dessen Primärspule im Verein mit einer weiteren Kapazität und Funkenstrecke einen Schwingungskreis bildete, der von einem größeren Induktorium aufgeladen wurde. Die Messung der von diesem System ausgesandten Wellen geschah durch magnetische Kuppelung mit einem Doppeldraht, auf dem eine verschiebbare Brücke noch Wellen von etwa 570 m Länge abzugreifen gestattete. Orientierende Versuche zur Feststellung des Einflusses, den benachbarte Körper auf die mit dem Doppeldraht gemessenen Wellenlängen ausüben könnten, ergaben für kurze Wellen (etwa 25 m), daß Annäherung großer Metallplatten oder Bretter auf wenige Zentimeter kaum eine Änderung hervorriefen; wurden an Stelle der Lecherschen Drähte zwei 1 cm breite Kupferbänder benutzt, so änderte dies nichts, falls beide in einer Ebene und mindestens in 1 cm gegenseitigem Abstand lagen; standen dagegen die Bänder mit ihren breiten Flächen einander gegenüber, so zeigte sich bei kleinen Abständen eine deutliche Verringerung der Wellenlänge, wie es ja auch zu erwarten war.

Die Resultate der Eichung der Slabyschen Stäbe sind in Tabellen und Kurven mitgeteilt; sie zeigen gegenüber den Slabyschen Angaben teilweise beträchtlich kleinere Werte.

A. Bck.

---

79. ***G. W. Pierce.*** *Untersuchungen über Resonanz in den Schwingungskreisen der drahtlosen Telegraphie. II. Teil* (Phys. Rev. 20, S. 220–251. 1905). — Die Arbeit bildet eine Fortsetzung früherer Untersuchungen des Verf. über denselben Gegenstand (Beibl. 29, S. 319). Während dort die Erscheinungen der Resonanz in ihrer Abhängigkeit von der Kapazität und Selbstinduktion des Sender- und Empfängerkreises studiert wurden, handelt es sich hier um den Einfluß der Form und Länge der Antennen. Die Versuchsanordnung ist im wesentlichen die gleiche geblieben; sie unterscheidet sich nur durch Anbringung einiger Verbesserungen, die in der Einhaltung größerer Abstände der beiden Stationen (187 m) in vorteilhafterer Erdung und in der Benutzung größerer Antennenlängen bestehen; außerdem wird einer früheren Erkenntnis entsprechend der als Funkenstrecke dienende Cooper-Hewitt-Unterbrecher in einem Ölbad auf 95° gehalten und dabei durch einen kleinen Motor beständig geschüttelt, um eine gleichmäßige Wirkung zu erzielen. Die Induktionsspulen bleiben unverändert und nur die Antennenlänge und Form und die Kapazitäten werden variiert. Die eingehenden systematischen Untersuchungen, die sich auf die Fälle: 4 Sende- und 4 Empfangsdrähte, 4 Sende- und 1 Empfangsdraht, 4 Sende- und 8 Empfangsdrähte, 1 Sende- und 2 Empfangsdrähte ausdehnen, sind in der Weise ausgeführt, daß zunächst der Primärkreis der Sendestation auf einen bestimmten Sender abgestimmt und dann unverändert beibehalten wird, um damit konstante Wellen zu erregen, die von einem Empfängerkreis mit kontinuierlich veränderlicher Antennenlänge und entsprechend veränderter Kapazität seines induzierten Kreises aufgefangen werden. Die gleichzeitigen Ablesungen des eingeschalteten Hochfrequenzdynamometers gestatten so eine Resonanzkurve zu zeichnen, die die Abhängigkeit des Ausschlags von der Kapazität C_4 für jede Antennenlänge angibt. Es zeigt sich, daß das Verkürzen der Empfangsantenne unabhängig von der Zahl ihrer Einzeldrähte eine Vergrößerung von C_4 erfordert zur Wiederherstellung der Resonanz

und daß die Verwendung eines einzigen Drahtes an Stelle von mehreren gleichlangen ein kleineres C_4 erfordert, ganz ebenso, wie es der Fall ist, wenn das obige Verkürzen der Mehrfachantenne über einen gewissen Wert herabgemindert wird. Im allgemeinen ist der Zusammenhang zwischen der Antennenlänge H und der Kapazität C_4 des induzierten Kreises im Empfangsapparat gegeben durch eine Hyperbel mit der Gleichung

$$(H - a)(C_4 - b) = c,$$

wo a, b und c leicht ermittelbare Konstanten bedeuten. Daraus geht weiter hervor, daß im allgemeinen jeder beliebigen Höhe der Empfangsantenne eine geeignete Kapazität im Nebenkreis zugeordnet werden kann von solcher Größe, daß beide Kreise sich in Resonanz befinden, ausgenommen den Fall, daß die Höhe H einen Wert bekäme, der in der Nähe der horizontalen Asymptote der Hyperbel läge, weil hierfür keine Resonanz möglich ist. Diese Resultate sind in gutem Einklang mit den theoretischen Ausführungen des Verf., aus denen auch ersichtlich wird, daß die Lage jener Asymptote eine Funktion der Frequenz der ausgesandten Wellen, der Selbstinduktion und gegenseitigen Induktion der beiden Teile des Empfangssystems ist. A. Bck.

---

80. ***W. Duddell* und *J. E. Taylor*.** *Messungen in der drahtlosen Telegraphie* (Electrician 55, S. 258—261 u. 299—302. 1905; Inst. of El. Eng. 35, S. 321—352. 1905). — Die mitgeteilten Versuche, die auf relativ große Entfernungen im Freien angestellt wurden, bezwecken die quantitative Feststellung der in der Antenne des Empfangsapparats auftretenden elektrischen Energie für den Fall, daß entweder die Anordnung der einen oder anderen Station oder die beiderseitige Entfernung variiert wird. Die Geber- und Empfängerschaltung unterscheidet sich nicht wesentlich von den gebräuchlichen; die Kuppelung des Antennenkreises mit dem Primärkreis ist eine galvanische, und der Antenne selbst ist eine variable Selbstinduktion zur leichten Herbeiführung der gegenseitigen Abstimmung vorgeschaltet. Die Stromstärke in der Geber- oder Empfangsantenne wird mit Hilfe eines Duddelschen Thermogalvanometers abgelesen. Die Beobachtungen sind mit den Wellenlängen von etwa 115 m, 121 m und

151 m ausgeführt, wie sie durch geeignete Wahl von Selbstinduktion und Kapazität zu erzielen waren. Bei einer Änderung der Länge des Senderdrahts — von 7 m auf 10 und 14 m — zeigt das eingeschaltete Galvanometer eine Zunahme der Stromstärke an; wird diese aber durch Veränderungen im Primärkreis möglichst konstant gehalten, so wächst die Stromstärke in der abgestimmten Empfangsantenne etwa proportional mit der Senderdrahtlänge; werden aber sowohl die Höhe als auch die Stromstärke im Sender variiert, so wächst die Stromstärke im Empfänger etwa proportional dem Produkt beider. Neben dieser Feststellung enthält die erste Abhandlung einige Angaben über den Einfluß der Form des Senderdrahts auf die gemessene Stromstärke.

In der zweiten Abhandlung zeigt sich, daß bei einer Veränderung der Länge der Empfangsantenne die Stromstärke in ihr sich nahe proportional damit ändert. Besonderen Einfluß hat auch der Widerstand des Meßinstruments nicht nur dadurch, daß er die Stromstärke in der Antenne verändert angibt, sondern auch die gesamte Energie, die in den speziellen Fällen bei abgestimmter Antenne bei etwa 60 Ohm ein Maximum war. Wird unter sonst konstanten Bedingungen die Entfernung der beiden Stationen geändert, so nimmt die Stromstärke viel rascher ab als proportional dem reziproken Wert der Entfernung, bei kleineren Abständen außerdem noch rascher als bei größeren. Die Kurven, welche diese Abhängigkeit darstellen, laufen ähnlich wie der Ast einer Hyperbel. A. Bck.

---

81. ***K. E. F. Schmidt.*** *Bäume als Empfänger für drahtlose Telegraphie* (Elektrot. ZS. 26, S. 839. 1905). — Der Verf. hat vor Jahren aus Blitzspuren den auch anderweitig bestätigten Schluß gezogen, daß bei vielen Baumarten von bestimmten Astteilen lineare Leitungsbahnen nach bestimmten Wurzeln verlaufen. Für die Benutzung von Bäumen als Empfangsantennen wird die Berücksichtigung dieser Leitungsbahnen zur Erzielung günstigster Wirkungen zu empfehlen sein. W. K.

---

82. ***L. H. Walter.*** *Die Wirkung von Hertzschen Wellen auf die Hysteresis* (Electrician 55, S. 558. 1905). — Die kurze Mitteilung bespricht einige Resultate der Arbeit von Arnò

(Beibl. **29**, S. 1063) über denselben Gegenstand und weist darauf hin, daß letztere, soweit sie sich mit dem Einfluß elektrischer Wellen befaßt, nur eine Wiederholung älterer Versuche des Verf. darstelle, auch ohne zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen wesentlich beizutragen. A. Bck.

---

83. ***A. Blanc.*** *Widerstand beim Kontakt* (Ann. chim. phys. (8) 5, S. 433—470. 1905). — Der Verf. gibt in der Einleitung eine Übersicht über eine große Zahl älterer Untersuchungen über die Wirkungsweise der Kohärer und kommt auf Grund kritischer Betrachtungen zu dem Schluß, daß keine der zahlreichen, etwa in drei wesentlich getrennte Gruppen zu stellenden Theorien befriedige. Zur Erzielung eines endgültigen Resultats seien weitere Versuche erforderlich, die unter möglichst einfachen, übersichtlichen Bedingungen angestellt würden. Solche Versuche werden in vorliegender Veröffentlichung mitgeteilt. Ihr Resultat ist ein negatives und mit dem mancher anderen Beobachter im Widerspruch; ihr besonderer Wert liegt aber zweifellos darin, daß der Verf. mit absichtlich sehr schwachen elektrischen Kräften operiert und vielen älteren Arbeiten mit Recht entgegenhält, daß manche ihrer Beobachtungen nicht geeignet seien, daß aus ihnen Schlüsse auf die notwendigen Ursachen für die Kohärenz gezogen werden, da sie oft mit unnötig großen elektrischen Kräften erhalten und deshalb teilweise als störende Nebenerscheinungen anzusehen seien.

Der untersuchte Kohärer ist ein Einkontaktkohärer bestehend aus einer an einem vertikal mit Mikrometerschraube verschiebbaren Arm angebrachten hochglanzpolierten Stahlkugel, die nach oben gegen ein sehr dünnes, unten mit einer dünnsten durchsichtigen Silberschicht bedecktes, feststehendes Glasblättchen gedrückt werden kann. Ein sehr schwacher Strom, der von einem Daniellelement oder mehreren Akkumulatoren geliefert wird, durchfließt beim Kontakt Kugel und Blättchen und wird mit Hilfe eines Deprez-d'Arsonvalgalvanometers gemessen. Gleichzeitig gestattet ein vertikal über dem Kontakt aufgetelltes, stark (bis 900fach) vergrößerndes Mikroskop die Beobachtung der sich zwischen Kugel und Blättchen bei vertikaler Beleuchtung ausbildenden Newtonschen Ringe, die ein

sehr empfindliches Mittel abgeben zum Feststellen der bei der Kohärenz sich eventuell zeigenden Veränderungen. Die elektrischen Wellen werden in etwa 1 m Abstand durch die Entladung eines auf kleine Potentialdifferenz geladenen Kondensators zwischen Spitzen erzeugt.

Es findet sich, daß bei schwachen Potentialdifferenzen im Stromkreis der Apparat nur dann als Kohärer wirkt, wenn die Kugel und Silberschicht sich völlig berühren. Haben beide noch einen sehr kleinen Abstand voneinander, so treten Fünkchen oder Brückenbildung nur dann auf, wenn die Silberschicht nicht völlig homogen ist, so daß kleine Stückchen von ihr abfallen können. Die Erscheinung der Kohärenz ist also an den völligen Kontakt gebunden, wo das Dielektrikum ausgeschaltet ist; die optische Beobachtung zeigt in solchen Fällen niemals die geringste Veränderung im Abstand oder in der Natur der sich berührenden Flächen. Der Kontakt und sein Widerstand werden außerdem nie merklich beeinflußt durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht, Röntgen-, Radium- oder Wärmestrahlen, die Wärme scheint nur insofern einen Einfluß zu zeigen, als sie das Volumen der Apparatteile verändert und deshalb störend wirkt. Auch im sehr hohen Vakuum wirkt der Kohärer genau ebenso wie in Luft, was wieder darauf hinweist, daß das Dielektrikum keine Rolle zu spielen scheint. Aber auch dünne Oxydschichten scheinen nicht wesentlich zu sein, wie sich zeigt, wenn zwei leicht oxydierte Quecksilbertropfen oder ein Quecksilbertropfen und nichtamalgamiertes Kupfer den Kontakt bilden. Eine solche Anordnung stellt gutwirkende Kohärer dar, ohne daß infolge der Kohärenz ein Zusammenfließen der Tropfen oder ein Amalgamieren des Kupfers wegen eventuellen Durchbrechens der Oxydschicht beobachtet wird. Dies wird im Verein mit dem Vorhergehenden als beweisend angesehen dafür, daß weder das Oxyd noch kondensierte Gase für die Erscheinung der Kohärenz wesentlich seien. A. Bck.

---

84. ***R. Goldschmidt.*** *Ein neuer oszillographischer Kurvenzeichner* (Electrician 54, S. 1038—1039. 1905). — Bei dem beschriebenen Oszillographen ist in einem konstanten Magnetfeld eine leicht bewegliche Stahlnadel an einem Ende

so befestigt, daß sie unter dem Einfluß zweier von dem zu untersuchenden Wechselstrom durchflossenen Drahtspulen in entsprechende Schwingungen gerät. Die Eigenschwingung der Nadel läßt sich unter $^1/_{5000}$ Sek. halten. Um den rotierenden Spiegel zur Sichtbarmachung der Kurven zu vermeiden, hat der Verf. senkrecht zu dem ersten Spulenpaar ein zweites aufgestellt, welches ebenfalls von dem zu prüfenden Wechselstrom durchflossen wird, nur ist durch Vorschaltung von Induktionsspulen der Strom in diesen zweiten Spulen den ersten gegenüber um 90° verschoben. Das zweite Spulenpaar erteilt der Nadel eine Bewegung in Richtung der Zeitachse, es entsteht daher auf einem feststehenden Schirm durch die von dem Nadelende reflektierten Lichtstrahlen ein Bild der Wechselstromkurve. Der hierbei auftretende Fehler in der Zeitachse wird dadurch korrigiert, daß der Schirm halbkreisförmig gebogen ist. W. V.

---

85. ***J. W. Howell.*** *Eine neue Kohlenfaser* (Proc. Am. Inst. Electr. Eng. S. 617—625. 1905; Electrician 55, S. 588—590. 1905). — Der Verf. gibt an der Hand mehrerer Diagramme die Resultate von Versuchen wieder, welche in den Laboratorien der General Electric Cy. und der Lamp Works, Harrison N.J., mit Glühlampen-Kohlefäden angestellt worden sind. In Kohlebüchsen eingepackt wurden die Fäden im elektrischen Ofen auf Temperaturen von 3000—3700° C. erhitzt und dadurch ihre Oberfläche mehr oder weniger tief, je nachdem die Erhitzung nach oder vor dem Ausglühen in der Kohlenwasserstoffatmosphäre vorgenommen wurde, in eine graphitähnliche Kohle verwandelt. Hinsichtlich ihrer chemischen Eigenschaft — Umwandlung in Graphitsäure — und der Fähigkeit, auf Papier abzufärben, ist diese Oberflächenschicht zwar mit dem natürlichen Graphit identisch, doch zeigt sie abweichend von ihm höheres spezifisches Gewicht, eine große Biegsamkeit und Zähigkeit, sowie eine größere elektrische Leitfähigkeit. Letztere Eigenschaft ist es insbesondere, welche eine wesentliche Verminderung des Fadenwiderstandes bewirkt, so daß die Lampen denen mit Metalldrähten ähnlich werden. Ohne zu zerstäuben, kann der Lampenfaden wesentlich höher erhitzt werden, als der gewöhnliche Kohlefaden; für Belastungen

von 2,5 Watt pro Hefnerkerze lassen sich die „metallisierten“ Fäden mit der erforderlichen Gleichmäßigkeit für eine Lebensdauer von gegen 500 Brennstunden leicht herstellen.

O. N.

86. ***W. Duddell.*** *Ein Hochfrequenzgenerator* (Phil. Mag. 9, S. 299—309. 1905). — Es werden Konstruktion und Versuchsresultate eines von dem Verf. entworfenen Hochfrequenzgenerators beschrieben. Die höchste erreichte Frequenz war 120 000 per Sekunde. Lehrreich sind die Schwierigkeiten, die sich durch Luftreibung, Zentrifugalkraft der Riemen und Exzentrizität des Generatorankers ergaben. Kurven geben die Versuchsresultate dieses Generators wieder. Bei einer Frequenz von 100000 per Sekunde leistete die Maschine 2 Volt mal 0,1 Amp. und die zugehörige Leerlaufsspannung war 3,6 Volt. Eine Tabelle über von anderen Autoren ausgeführte Hochfrequenzgeneratoren ist beigefügt.

Wchl.

87. ***Ch. A. Perkins.*** *Einfache Methode, die Schlüpfung eines Induktionsmotors zu messen* (Proc. Am. Inst. Electr. Eng. S. 649—650. 1905). — Unter dem freien Ende eines federnd befestigten Streifens aus Eisenblech ist ein Elektromagnet aufgestellt, welcher an die dem Motor zugeführte Spannung angeschlossen ist. Durch Verändern seiner Länge wird ein synchrones Schwingen des Streifens erzielt und diese Schwingungen durch eine auf der Achse des Induktionsmotors aufgebrachte Scheibe beobachtet, welche mit Öffnungen entsprechend der Zahl der gleichnamigen Maschinenpole versehen ist. Über die Zählung der Schlüpfungen, sowie Eichung des schwingenden, mit einem verschiebbaren Gewicht versehenen Blechstreifen ist das Original und die dort zitierte Arbeit einzusehen. O. N.

88. ***G. Benischke.*** *Die asynchronen Drehstrommotoren, ihre Wirkungsweise, Prüfung und Berechnung* (VIII u. 172 S. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1904). — Das Buch enthält eine außerordentlich klar geschriebene Monographie des Drehstrommotors, besonders geeignet für den, der einen Überblick über die eigenartige Wirkungsweise dieser Maschine erhalten will, ohne sich allzusehr mit Einzelheiten zu befassen. Dem Heylandschen Kreisdiagramm ist naturgemäß bei der Dar-

stellung ein breiter Raum eingeräumt, der asynchrone Generator wird kurz gestreift und im Schlußkapitel der Gang einer Vorausberechnung durchgeführt. At.

---

89. ***F. de Poncharra.*** *Propriétés et essais des Materiaux de l'Électrotechnique* (152 S. Gauthier-Villars, Paris 1904). — Das Buch enthält eine über die Elemente nirgends hinausgehende Zusammenstellung der Eigenschaften der in der Elektrotechnik gebräuchlichen Isolations- und Konstruktionsmaterialien sowie einen Abriß der üblichsten elektrischen und magnetischen Meßmethoden. Beide Gebiete finden sich in bekannten deutschen Handbüchern eingehender und sachlich einwandsfreier behandelt. At.

G. Girousse. *Die Normalen des gesetzlichen Ohms* (Éclair. électr. **45**, S. 450—457. 1905).

J. H. Süss. *Leitfähigkeitsmessungen an organischen Säuren* (Monatsh. f. Chem. **26**, S. 1331—1343. 1905).

E. Müller und F. Spitzer. *Über die elektrolytische Oxydation des Ammoniaks und ihre Abhängigkeit vom Anodenmaterial* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 917—931. 1905).

P. Carré. *Über die molekulare Leitfähigkeit der Phosphorsäureester* (Bull. soc. chim. **33/34**, S. 1314—1316. 1905).

E. Warburg. *Über die Zersetzung des Kohlendioxyds durch die Spitzenentladung; von T. Noda* (Drudes Ann. **19**, S. 1—13. 1906).

A. Wehnelt. *Ein elektrisches Ventilrohr* (Drudes Ann. **19**, S. 138—156. 1906).

M. Toepler. *Über Funkenspannungen* (Drudes Ann. **19**, S. 191—209. 1906).

A. Kalähne. *Elektrische Schwingungen in ringförmigen Metallröhren. Zweiter Teil* (Drudes Ann. **19**, S. 80—115. 1906).

M. Paetzold. *Strahlungsmessungen an Resonatoren im Gebiete kurzer elektrischer Wellen* (Drudes Ann. **19**, S. 116—137. 1906).

Th. P. Black. *Über den Widerstand von Spulen für schnelle elektrische Schwingungen* (Drudes Ann. **19**, S. 157—168. 1906).

C. Fischer. *Methode zur getrennten Untersuchung der Schwingungen gekoppelter Oszillatoren* (Drudes Ann. **19**, S. 182—190. 1906).

Allgemeines.

90. ***S. Tietze.*** *Das Gleichgewichtsgesetz in Natur und Staat* (xxxviii u. 466 S. Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1905). — Das die ganze Natur beherrschende Proportionalitäts- oder Gleichgewichtsgesetz lautet: Die in einem jeden hermetisch geschlossenen Raum (Kapitel 1) und daher auch im Weltraum (Kapitel 2) befindlichen Dinge stehen jedes einzelne zu einem oder mehreren anderen Raumgenossen in einem solchen Verhältnis, daß die letzteren — die „abhängigen“ — sich nicht verändern, wenn das erstere — das „herrschende“ — sich nicht ändert, daß sie sich aber *automatisch proportional* ändern, wenn das herrschende sich ändert, so daß zwischen den herrschenden und den abhängenden Dingen *permanent* eine *Proportionalität* herrscht, wie wir sie etwa zwischen den Quecksilbersäulen unserer Thermometer und zwischen der dieselben umgebenden Temperatur beobachten“. Dieses Gleichnis zeigt den Verf. in Unkenntnis dessen, was Mathematik und Physik von dem strengen (und vor allem nicht tautologischen) Begriff der Proportionalität verlangen. Nur durch diese weite und vage Fassung wird die Ausdehnung des Proportionalitäts- oder Gleichgewichts- oder Anpassungsgesetzes auf die ganze physische und soziologische (auch ganz aktuell politische) Welt möglich, so daß die nähere Berichterstattung weit über die Grenzen dieser Zeitschrift ginge. Mit Recht setzt der Verf. an die Spitze der Vorrede „Nicht zu überschlagen“, denn diese enthält außer dem Programm, es seien „die Aberglauben der Religion, des Darwinismus und des Energiegesetzes zu überwinden“, noch einen ausführlichen Auszug aus dem Buch selbst. A. Höfler.

---

91. ***H. Kleinpeter.*** *Die Erkenntnistheorie der Naturforschung der Gegenwart. Unter Zugrundelegung der Anschauungen von Mach, Stallo, Clifford, Kirchhoff, Hertz, Pearson und Ostwald dargestellt* (xii u. 156 S. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Da die Feststellung, was Erkenntnis ist, unserer Willkür unterliegt, es also keine unbedingte absolute Erkenntnis gibt, sondern nur relative (S. 6), so ist „das Prinzip der Relativität“ das erste der Erkenntnistheorie; ein weiteres:

„Subjektive Überzeugung, nicht objektive Gewißheit, ist das einzig erreichbare Ziel aller Wissenschaft“ (S. 9). Dagegen S. 14: „Etwas wirklich Fixes, Unbezweifelbares haben wir an dem Vorhandenen unseres gegenwärtigen Bewußtseinsinhaltes“. So kurzlebig diese unmittelbare Erfahrung auch ist, so ist sie imstande, die Theorien der Physik auf ihre Richtigkeit zu prüfen (S. 15). — Die psychische Natur aller Tatsachen: „Ein Blinder wird nicht sehend, wenn er die Bahn seiner Molekeln kennt“ (S. 19). Dagegen S. 21: „Was (?) ich gesehen habe, waren ja nur einige Gesichtsempfindungen“. — S. 29, Von der Aktivität (Spontanität [was sich freilich nicht deckt]) im Bewußtsein: Empfindungen etc. sind für mich nie als solche schlechtweg, sondern immer nur als *meine* gegeben. Der Begriff des *Ich* läßt sich nicht eliminieren. „Das Ichbewußtsein bleibt eine letzte, durch die Erfahrung nachweisbare Tatsache“ (S. 30). Überrascht schon dieser beim Verf. unerwartete Gegensatz zu Mach, so noch mehr, wenn es (S. 31) heißt: das Ich sei jedem aus seiner unmittelbaren Erfahrung geläufig, das Wesen dieses Ichs sei nicht weiter zu erforschen — und fast unmittelbar darauf: „Ich ist ein Wörtchen, dessen Gebrauchszweck darin besteht, uns Sätze bilden zu helfen“. — Daß S. 44 „der Erkenntnisakt eine Willenshandlung“ genannt wird, beruht auf derselben Verwechslung, vermöge deren nach S. 147 „das Urteil eine Willenshandlung ist, deren Ergebnis in der Behauptung oder Leugnung einer Beziehung zweier Denkelemente bestünde“. Ist hier die sich „ergebende“ „Behauptung oder Leugnung“ noch einmal eine Willenshandlung? — Sieht sich der Erkenntnistheoretiker von Fach durch solche Unebenheiten nur zu häufig im Mitgehen aufgehalten, so wird der Physiker von Fach aus den späteren Teilen des Buches (Die Prinzipien der Erkenntnis in den einzelnen Wissenschaften S. 74 und speziell „Die Prinzipien der Physik“ bis „Wert und Bedeutung der Hypothese für die Physik“ S. 111—127) vielfach angeregt finden; freilich auch hier manchmal zu Zwischenfragen; z. B.: Gegen Petzolds Behauptung, daß unstetige Funktionen stets mehrdeutig sein müßten, sagt der Verf. (S. 115), man „denke sich eine Funktion graphisch durch eine Kurve dargestellt und dann an derselben, geologisch gesprochen, eine Verwerfung etwa in einer zur *Y*-Achse parallelen Richtung

ausgeführt. Wo soll da eine Mehrdeutigkeit entstehen?" Aber wie hoch ist „es" an einer von 400 bis 500 m Seehöhe reichenden vertikalen Bergwand, 400, 450, 500 m? Ungern sieht man durch solche Flüchtigkeiten den unermüdlichen Eifer beeinträchtigt, mit dem Herrn Kleinpeters erstaunliche Produktivität einer künftigen Philosophie der Physik vorarbeitet.

A. Höfler.

---

92. ***K. Snyder.*** *Das Weltbild der modernen Naturwissenschaft nach den Ergebnissen der neuesten Forschungen. Autorisierte deutsche Übersetzung von Prof. Dr. Hans Kleinpeter* (xɪ u. 306 S. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Nach dem Vorwort des Übersetzers setzt das Buch des Amerikaners Snyder „in allgemein verständlicher, schlichter Sprache den Leser, ohne von ihm besondere Vorkenntnisse zu verlangen, von den gewaltigen Errungenschaften der letzten Jahre in Kenntnis". Es enthält „allerdings keinerlei philosophische oder erkenntnistheoretische Auseinandersetzungen, . . ja es läßt sich vielleicht vom strengen Standpunkte exakter Erkenntnistheorie aus manche Äußerung des Verf. bemängeln. Aber dadurch, daß er die Grundtatsachen aller naturwissenschaftlichen Erkenntnis in lebendiger Gestaltung hervortreten läßt, liefert er auch die Bausteine, deren keine Weltanschauung auf naturwissenschaftlicher Grundlage entraten kann". Einige Kapitelüberschriften: 1. Die Welt jenseits unserer Sinne 5. Die Suche nach dem Urstoff. 7. An der Schwelle der Enthüllung der Geheimnisse des Lebens und des Geistes. 9. Wie denkt das Gehirn? 11. Die Geisterberichte, die Telepathie und das Galvanometer. 12. (letztes Kap.) Die drahtlose Telegraphie. — Beigegeben sind (durchweg vortreffliche) Bildnisse von J. J. Thomson, Langley, Röntgen, Lorentz, William Thomson, Crookes, Arrhenius, Berthelot, van't Hoff, Emil Fischer, Ostwald, Loeb, v. Behring, Metchnikoff, Becquerel, Hertz.

A. Höfler.

---

93. ***J. Schultz.*** *Die Bilder von der Materie. Eine psychologische Untersuchung über die Grundlagen der Physik* (vɪɪ u. 201 S. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 1905). — Der physikalische Leser wird beginnen mit dem VII. Abschnitt „Die Materie" (S. 121 ff.). „Der *Erkenntniskritiker* hat seine Arbeit getan. Er zeigte, daß die *dynamische Atomistik* der

einzig mögliche Weg sei, die Welt völlig [?] zu verstehen. Den Pfad zu chaussieren, wäre nun Sache der Physiker. Leider aber: die Forscher weigern sich der Aufgabe". Also nimmt der Verf. nebst den nach $1/x^2$ anziehenden Kräften abstoßende beispielshalber nach $1/x^3$ an (mit Kant, S. 124) und fragt (S. 125): *Wie müßten in einem chemischen Atome die völlig gleichen Ätheratomille gelagert sein, wenn es aus solchen bestehen sollte?* Es „folgt mit Notwendigkeit: 1. Im freien Äther liegen die Atomille hart nebeneinander, entweder Berührungsmantel an Berührungsmantel oder sogar in Abstoßungsnähe (S. 125). 2. Im chemischen Atom . . muß ein gewaltiger Außendruck die Repulsion überwiegen. Dieser kann bloß vom umgebenden Äther ausgehen" (S. 126), indem 3. im Innern des chemischen Atoms ein ätherleerer Raum sich befindet. „4. Aus unserer Konstruktion — und allein aus ihr — wird auch die starre Geschlossenheit der Atome, die Konstanz ihrer Äquivalenzgewichte begreiflich". So Mendelejeffs natürliches System der Elemente durch Hohlkapseln, die sich mit einer oder mehreren Schichten komprimierten Urstoffs überziehen. — Dieses Atombild wird in folgenden Abschnitten noch sehr ins einzelne ausgeführt und an zahlreichen chemischen und physikalischen Tatsachen erprobt; z. B. (S. 157): „Positiv geladen sind Körper, um die der Äther verdichtet, negativ solche, um die er verdünnt ist; oder natürlich umgekehrt, das müßte die Einzelforschung entscheiden!"

Die vorausgegangenen sechs Abschnitte hatten sich die Aufgabe gestellt, sowohl in den zahlreichen älteren und neueren Grundentwürfen von Bildern der Materie, wie in ihren einzelnen Ausführungen Undenkbarkeiten nachzuweisen und nach positiver Richtung (großenteils auf Kantscher Grundlage) die „aus dem Wesen unseres Denkens" stammenden „Grundbegriffe" auf die rechte Art weiterzubilden. Deshalb wird auch im Schlußwort wieder gesagt: „Unser philosophisches Atom galt uns bloß als Denkmittel . . Als Psycholog hab' ich meine Ernte eingeheimst . . Viele Bilder von der Materie sind als bloße Bilder leidlich adäquat; aber scharf und einheitlich durchdenken läßt sich bloß ein einziges; doch je sorgfältiger wir dieses ausmalen, um so ähnlicher wird es seltsamerweise den übrigen, den an und für sich mißgedachten Ansichten; aber

muß es nicht eigentlich so sein? wofern diese letzteren nur auch ein Stück echter Anschauung in sich tragen?" — Referent würde dies nicht Psychologie, sondern Gegenstandstheorie der Atomhypothese nennen; doch ist diese philosophische Differenz nicht in diesen physikalischen Blättern zu erläutern. Was unabhängig vom philosophischen Standpunkt des Verf. sein Buch auch dem Physiker soviel wertvoller macht, als die meisten Schriften ähnlichen Titels, ist in der Tat die ins einzelne gehende Ausführung seines und sehr zahlreicher anderer Bilder von der Materie, über die ein sehr reichhaltiges Literaturverzeichnis Überblick gibt. A. Höfler.

---

94. ***K. Bertels.*** *Die Denkmittel der Physik. Eine Studie* (72 S. Berlin, Mayer & Müller, 1905). — In „I. Die Gestalt der Atome" wird das periodische System zu Raummodellen ausgedeutet. „Die Elemente Wasserstoff bis Fluor erhalten Ringform, Neon bis Chlor die Form einer Acht, welche an ihrem Doppelpunkt um weniger als 180° zusammengeklappt ist" etc. „Die Frage, woraus denn die in Draht nachgebildeten Atomspiralen bestehen, d. h. die Forderung, das *periodische System* zur Grundlage einer *Theorie der Materie* zu machen," führt auf „eine Mannigfaltigkeit, deren Elemente Astronen (und deren Bahnen Astroden) genannt" werden, weil jedes Astron um das vorhergehende in geschlossener Bahn rotiert. An Stelle der Ätheratome der mechanischen Auffassung werden Luminaden eingeführt; Materiaden für die Atome der mechanischen Materie als Wirbelwellensystem in der Luminadenwelt gedacht etc. — In „II. Stoff und Bewegung" werden „vier erfahrungsbildende Faktoren: Stoff, Bewegung, Bewußtsein, Zahl" als „Realitäten" genannt, doch sind sie „nichts als Denkmittel". Gegen den Hauptsatz der energetischen Philosophie, daß Energiedifferenzen das einzig unmittelbar Gegebene der Erfahrung sei, wird richtig gesagt: „Wir empfinden Qualitäten, nicht Energiedifferenzen". — Die Annahmen der Mathematik müssen hinreichend und notwendig, die der Physik nur hinreichend und nützlich sein. „Es gibt überhaupt keine gültigen Gesetze," sondern „wir kennen nur *Annäherungen* an *vermeintliche* Gesetze". A. Höfler.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 4.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Optik.

1. ***Lord Rayleigh.*** *Über den Einfluß der Zusammenstöße und der Bewegung der Moleküle im Visionsradius auf die Konstitution einer Spektrallinie* (Chem. News 92, S. 107—108. 1905). — Godfroy hatte 1899 den kombinierten Einfluß der Bewegung der Moleküle (nach dem Dopplerschen Prinzip) und der Störungen in Phase und Amplitude (resultierend in einer gewissen Unbestimmtheit der Schwingungsdauer) im Augenblicke des Zusammenstoßes zweier Molekeln auf die Breite einer Spektrallinie berechnet. Die resultierenden Formeln liessen nur eine Kalkulation zu für den Fall eines unendlich verdünnten Gases, wiesen aber hier eine Differenz von 10 Proz. auf gegen die früher von Rayleigh für diesen Fall gefundenen Resultate. Der Verf. zeigt nun, daß diese Differenz herbeigeführt ist durch eine unrichtige Berechnung der freien Wege der Molekeln bei Godfroy. Kn.

2. ***C. Miculescu.*** *Bestimmung des Brechungsindex eines Prismas mit dem Mikroskop* (Bull. Bukarest 14, S. 280—288. 1905). — Mit Hilfe einer mikrometrischen Vertikal- und einer horizontalen Schlittenverschiebung werden an dem auf dem Objekttisch liegenden Prisma die Katheten zweier rechtwinkliger Dreiecke gemessen und daraus der brechende Winkel des Prismas und der Winkel der Ablenkung bei senkrechter Inzidenz berechnet. Die Brechungsindizes ergeben sich dann aus der bekannten Formel $n = (\sin(\delta + \varphi)) / (\sin\varphi)$. Der Methode ist wohl jeder praktische Wert abzusprechen. Lsch.

3. ***C. Cuthbertson*** *und* ***E. B. R. Prideaux.*** *Über den Brechungsindex des gasförmigen Fluors* (Chem. News 92,

S. 101. 1905). — Die Verf. haben den Brechungsindex des gasförmigen Fluors für Natriumlicht mit Hilfe des Jaminschen Refraktometers bestimmt. Fünf Versuche ergaben für die Refraktion $(\mu - 1) 10^6$ die Werte 195, 177, 192, 194 und $198^1/_2$. Wird die zweite Zahl beiseite gelassen, so beträgt das Mittel 195 mit einem Fehler von 2—3 Proz. Das Gas wurde elektrolytisch nach dem Verfahren von Moissan hergestellt und nach der Befreiung von Fluorwasserstoffdämpfen und von Ozon in eine Refraktometerröhre aus Platin–Iridium, deren Enden durch Flußspatplatten abgeschlossen waren, durch Luftverdrängung übergeführt. Es war unmöglich, das Gas völlig von Luft und von Ozon zu befreien; es wurde deshalb jedesmal analysiert. Wie der eine der Verf. schon früher gezeigt hat (vgl. Beibl. 29, S. 662), stehen die Refraktionen von Elementen derselben chemischen Gruppe in einfachen Verhältnissen zueinander. Dies trifft auch für das Chlor und Fluor zu; denn die Refraktionen sind $768 = 192 \times 4$ und 195; der mit dem Verhältnis 4:1 für Fluor berechnete Wert weicht nur um $1^1/_2$ Proz. ab.

H. Kffn.

---

4. ***W. W. Coblentz.*** *Konstitutions- und Kristallisationswasser* (Phys. Rev. 20, S. 252—258. 1905). — Der Verf. beabsichtigt aus dem ultraroten Absorptionsspektrum zu ermitteln, ob eine Substanz Wasser nur lose gebunden als Kristallisationswasser oder im Molekül selbst gebunden und nur schwer zu entfernen als Konstitutionswasser aufgenommen hat. Er geht von der allen, die sich mit der experimentellen Erforschung der Absorption beschäftigt haben, bekannten Tatsache aus, daß die Absorption von Atomen oder Atomgruppen im Molekül nicht einzeln zu erkennen ist, und eine Gruppe im Molekül nur dann ihr charakteristisches Spektrum besitzt, wenn sie lose gebunden ist. Als Beispiel für die Absorption von Molekülen mit Konstitutionswasser wird Brucit [$Mg(OH)_2$] und Muskovit [$H_4K_2Al_6Si_6O_{24}$], dessen Absorption der Ref. untersucht hat, gewählt, für Kristallisationswasser Gips [$CaSO_4 + 2H_2O$].

Ein Blick auf die Kurven zeigt, daß in der Tat letzterer eine Absorption, welche der des Wassers durchaus gleicht, besitzt, während die Verbindungen mit Konstitutionswasser ein davon verschiedenes Spektrum zeigen. Kbgr.

5. ***W. W. Coblentz.*** *Ultrarote Absorptionsspektren: 1. Gase* (Phys. Rev. 20, S. 273—291. 1905). — Die Gase wurden in einem Glasgefäß mit Steinsalzfenstern untersucht. Der Verf. hat besonderen Wert auf Herstellung reiner Gase gelegt. Er beschreibt einen Apparat zur fraktionierten Destillation und Kondensation. Der Verf. untersuchte Kohlenwasserstoffe und ihre Derivate (CH_4, C_2H_6, C_4H_{10} $(CH_3)_2O$, $(C_2H_5)_2O$ und C_2H_2, C_2H_4); alle zeigen, abgesehen von anderen Absorptionsbanden, eine starke scharfe Absorption zwischen 3,2 und 3,5 μ, sowie zwischen 7 und 7,7 μ. Die Absorptionsbanden scheinen schärfer als bei Flüssigkeiten und festen Körper zu sein. Wasserstoff und Brom zeigen von 1 μ bis 15 μ keine Absorption, Sauerstoff zwei Banden bei 3,2 und 4,7 μ. Kohlensäure absorbiert bei 2,75, 4,29 und 14,66 μ., Kohlenoxyd bei 2,4 und 4,6, alles in guter Übereinstimmung mit den Angaben früherer Autoren wie Angström, Paschen, Rubens u. a. Ferner wurden noch SO_2, H_2S und NH_3 untersucht, letzteres zeigt ein eigentümliches Spektrum, dessen zahlreiche Absorptionsbanden sich vielleicht in Serien einordnen lassen. Bezüglich der Auflösung des Spektralapparates, die gerade bei der Untersuchung von Gasabsorption sehr wichtig ist, sei folgendes bemerkt: Der Spektralapparat hatte Spiegel von 35 cm Brennweite, später von 1 m Brennweite und 20 cm Offnung; das Steinsalzprisma war 7 cm groß; zur Messung wurde das Radiometer von Nichols verwandt. Kbgr.

---

6. ***W. W. Coblentz.*** *Ultrarote Absorptionsspektra* (Phys. Rev. 20, S. 339—363. 1905). — Die vorliegende ausführliche Abhandlung ist die Fortsetzung der vorstehend referierten Arbeit. Der Verf. bespricht zuerst Eigentümlichkeiten des Absorptionsspektrums von Schwefelkohlenstoff, Benzonitril u. a. Dann diskutiert er seine Beobachtungen an 135 organischen Verbindungen, deren Absorption bis 15 μ studiert wurde und an 19, deren Absorption bis 2,7 μ untersucht wurde. Die höchst interessanten Resultate, zu denen er gelangt, sind folgende:

1. Das Studium der isomeren Verbindungen zeigt, daß die Lagerung oder Bindung der Atome im Molekül d. i. ihre Struktur großen Einfluß auf das Absorptionsspektrum besitzt, wie W. H. Julius ebenfalls gefunden hatte. Der Verf. hat

dies im speziellen Teil durch zahlreiche schlagende Beispiele von isomeren Substanzen belegt.

2. Die Kundtsche Regel hat sich nicht bestätigt.

3. Eine Temperaturerhöhung von 20° hatte keinen merklichen Einfluß auf die Lage der Absorptionsbanden.

4. Die Ersetzung einer Atomgruppe durch eine andere ist sehr merklich, erfolgt aber nicht in der Weise, daß das Absorptionsspektrum eines bestimmten Atoms der Gruppe sich geltend macht.

5. Vollständige Absorption ist nicht durch die Größe der Moleküle bedingt.

6. Bestimmte Typen von Verbindungen, die gemäß den von Chemikern aufgestellten Theorien einheitlich sind, haben ein charakteristisches Spektrum.

7. Die Kohlenwasserstoffe haben alle ein eigenartiges Spektrum mit Absorptionsbanden bei 0,83 bis 0,86 μ, 1,67 bis 1,72, 3,25 bis 3,43, 6,75 bis 6,86, 13,6 bis 14 μ.

8. Einige dieser Banden scheinen sich wie harmonische Obertöne zu verhalten, doch fordert dies Verhalten noch eingehendere Untersuchung.

9. Die drei strukturisomeren Xylole haben ein kanneliertes Spektrum, das für die Ortho-, Meta und Parastellung Verschiedenheiten zeigt.

10. Die Koinzidenz vieler Absorptionsbanden ganz verschiedener Verbindungen ist zufällig; sie verschwindet bei stärkerer Dispersion. In anderen Fällen scheinen einzelne (namentlich loser gebundene) Atomgruppen oder Kerne (oder wie der Verf. auch sagt „Ionen") im Molekül ihre charakteristische Absorption beizubehalten. Es werden Beispiele von Verbindungen, die den Benzolring enthalten und dessen Absorptionsspektrum zeigen, angeführt. **Kbgr.**

---

7. ***W. N. Hartley.*** *Das Absorptionsspektrum und die Fluoreszenz des Quecksilberdampfes* (Chem. News **92**, S. 102. 1905). — Quecksilber wurde unter einem Druck von 847 mm in einem Quarzgefäß zum Sieden erhitzt und das Absorptionsspektrum des Dampfes photographisch aufgenommen. Sämtliche Strahlen vom Rot bis ins Ultraviolett, bis zur Zinnlinie λ 2571,67 wurden durchgelassen; von hier bis zu λ 2526,8

zieht sich eine sehr intensive Absorptionsbande; dahinter bis zu λ 2000 herrscht wieder völlige Durchlässigkeit. Die Absorption ist von einer sehr starken grünen Fluoreszenz begleitet, die aber nur innerhalb eines gewissen Temperaturmaximums und -minimums, und zwar in der Nähe des Siedepunktes auftritt. Gelöste Quecksilberverbindungen, etwa Quecksilberchlorid, liefern keine Absorptionsbanden, sondern nur eine kontinuierliche Absorption am brechbareren Ende des Spektrums.

H. Kffn.

---

8. ***E. L. Nichols* und *E. Merritt*.** *Studien über Lumineszenz. V. Die Lumineszenz der Sidotblende* (Phys. Rev. 21, S. 247—259. 1905). — Die durch verschiedenerlei Strahlen erregte Phosphoreszenz eines Sidotblendenschirmes wurde mit Hilfe eines Lummer-Brodhunschen Spektrophotometers gemessen, wobei eine Acetylenflamme als Vergleichslicht diente. Ultraviolettes Licht bewirkt eine kräftige, im äußersten Violett gelegene, kurz andauernde Phosphoreszenz von ähnlicher Farbe wie die von Röntgenstrahlen hervorgerufene. In beiden Fällen tritt noch eine Lumineszenz im Grün auf, welche relativ schwach ist, aber lange nachleuchtet. Wie schon häufig konstatiert, so stehen auch hier die Röntgenstrahlen, wenn man sie mit Lichtstrahlen vergleichen will, dem ultravioletten Licht näher als den sichtbaren Strahlen des Spektrums. Eine völlige Übereinstimmung der beiden Strahlenarten auf die Sidotblende herrscht aber nicht, so daß die Verf. vermuten und durch Versuche zu beweisen suchen, daß die violette Lumineszenz aus mindestens zwei Banden besteht, von welchen jede von den verschiedenen Strahlen mit verschiedener Intensität erregt wird. Man könnte drei Banden annehmen, deren Maxima ungefähr bei 0,42 μ, 0,48 μ und 0,51 μ liegen. Die Stokesche Regel wird bei der Sidotblende durchbrochen, denn Licht von den Wellenlängen 0,470 μ und 0,497 μ erregt eine noch bei 0,46 μ sichtbare Phosphoreszenz. Durch besondere Versuche wurde die Intensität des Nachleuchtens gemessen und gefunden, daß die zu den verschiedenen Wellenlängen des Phosphoreszenzspektrums gehörigen Leuchtintensitäten in derselben Zeit alle im gleichen Verhältnis abnehmen. Die Form des Phosphoreszenzspektrums bleibt also während der Dauer des Nachleuchtens unverändert; dies gilt aber nur für jede einzelne Bande, denn

die violette Phosphoreszenz erlischt schon nach einer oder zwei Zehntelsekunden, während die grüne viele Stunden lang bestehen bleibt. Man kann die Stoffe mit Farbenwechsel beim Nachleuchten in zwei Klassen teilen: 1. Fälle mit tatsächlichem Farbenwechsel. Es sind mehrere Banden vorhanden, die mit verschiedenen Geschwindigkeiten erlöschen, wie z. B. bei der Anissäure, welche von blau zu grünlichgelb wechselt, und daher eine glänzende aber schnell absterbende Bande im Blau und eine schwächere, aber ausdauerndere im Grün besitzen muß. 2. Fälle, bei welchen der Wechsel nur scheinbar und darauf zurückzuführen ist, daß der Farbensinn des Auges bei geringen Lichtintensitäten entweder schwach oder gänzlich abwesend ist. H. Kffn.

---

9. ***M. Trautz.*** *Studien über Chemilumineszenz* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 1—111. 1905). — Nach Darlegung der Definition und Kriterien behufs Erkennung und Abgrenzung von Chemilumineszenz werden neue Fälle von Kristallolumineszenz beschrieben; insbesondere wird auch über den bisher kaum beobachteten Fall, daß Kristallisation aus dem Schmelzfluß Leuchten bewirken kann, berichtet. Die Kristallolumineszenz war stets auf Tribolumineszenz zurückführbar. In einer umfangreichen, historisch-kritischen Übersicht werden tribolumineszierende Substanzen aufgezählt und bei dieser Gelegenheit einige Beispiele erwähnt, bei welchen der Tribolumineszenz weder eine Modifikationsänderung noch eine Hemimorphie oder Hemiëdrie oder Piëzolumineszenz zugrunde liegt. Die Chemilumineszenz ist eine sehr häufig vorkommende Erscheinung, welche durch eine Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit eine Begünstigung erfährt. Der Einfluß der Zusatzfolge, sowie der der Mischungsgeschwindigkeit, der Temperatur oder der Konzentration der reagierenden Stoffe ist sehr groß und ruft insoweit, als er die Reaktionsgeschwindigkeit vergrößert, Verstärkung der Leuchtintensität hervor. Kristallolumineszenz tritt ohne merkbare elektrolytische Dissoziation nicht auf. Das ausgestrahlte Licht wirkt häufig auf einen Calciumsulfitschirm, ließ aber die Gegenwart von N-Strahlen nicht erkennen. Das Spektrum ist kontinuierlich. Zwischen der Kristallo- oder Reaktionslumineszenz und der Zusammensetzung der betreffenden

Stoffe lassen sich Beziehungen ableiten; im wesentlichen bestätigt sich die schon früher vom Verf. ausgesprochene Anschauung, daß Reaktionsgeschwindigkeit und Lumineszenz einander annähernd proportional sind (vgl. frühere Arbeiten, Beibl. **29**, S. 31, 875, 1045). H. Kffn.

E. Gatti. Eigentümlichkeit der Brechung in einem geraden zylindrischen Ringe (Atti di Torino **40**, S. 568—582. 1905).

E. Regener. Über die chemische Wirkung kurzwelliger Strahlung auf gasförmige Körper (82 S. Diss. Berlin 1905; vgl. Beibl. **29**, S. 452).

Elektrizitätslehre.

---

10. *B. Kolbe. Einführung in die Elektrizitätslehre. II. Dynamische Elektrizität* (6 Vorträge nebst Anhang. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. 218 S. m. 84 i. d. Text gedr. Fig. M 3,00. Berlin, J. Springer, 1905). — Das Urteil, welches wir über die zweite (zu Anfang 1904 erschienene) Auflage des ersten Teils des vorliegenden Buches (I. Statische Elektrizität) abgeben mußten (vgl. Beibl. 28, S. 869), können wir uneingeschränkt auf die zweite Auflage des zweiten Teils übertragen: es bietet eine in wissenschaftlicher wie in pädagogischer Beziehung einwandfreie vorzügliche Einführung in die Lehre der strömenden Elektrizität. Der Verf. (Vortragende) hat aus dem überreichen Gebiete alles Wesentliche herausgehoben und in bekannter fesselnder Weise, unterstützt durch wohldurchdachte und durchsichtige Experimente, dargeboten, wobei er, wo es nur irgend anging, dem Verständnis naheliegende hydrodynamische Analogien und die im letzten Jahrzehnte erdachten zweckmäßigsten Versuchsanordnungen benutzt hat. Der erste Vortrag behandelt das sogenannte „elektrische Gefälle" (Potentialdifferenz) und zeigt die Abhängigkeit desselben von der Leitfähigkeit des „Stromleiters", der zweite das Voltasche Element, die elektromotorische Kraft, die chemische Theorie des Stromes etc.; der dritte das „Stromgefälle", die Wesensgleichheit der Erscheinungen bei der Reibungs- und Berührungselektrizität, soweit es sich um das

Strömen der Elektrizität handelt, und die Ampereschen Betrachtungen, der vierte im wesentlichen die experimentelle Herleitung des Ohmschen Gesetzes, die Begriffe spezifischer Widerstand, Leitungsfähigkeit der Metalle, Stromstärke, Stromverzweigung, das Solenoid, Galvanometer, die Wheatstonesche Brücke etc.; der fünfte die Wärmewirkungen des galvanischen Stromes, die Elektrolyse (die verschiedenen Voltameter), die elektrochemischen Äquivalente, die elektromagnetischen Einheiten, die Tangentenbussole, die Polarisation und die wichtigen Anwendungen des Stromes (Galvanoplastik, elektrischer Telegraph), die Akkumulatoren und die thermoelektrischen Ströme. Im letzten Vortrage werden die Induktionserscheinungen (Gesetze von Faraday und Lenz), die Aragoschen Dämpfungsversuche, Selbstinduktion, Transformatoren etc., sowie die Anwendungen der Induktion (Gramme-Pacinotti, Siemens, Röntgen, Telephon und Mikrophon etc.) besprochen. Den Schluß bilden kurze, aber sehr klare Besprechungen über die Wandlungen der das ganze Gebiet betreffenden Hypothesen — elektrische Fernwirkung, der Einfluß des Dielektrikums, Hertzsche Wellen, Funkentelegraphie etc., und über die Wellenlänge der bekannten Ätherschwingungen (unterstützt durch ein hübsches Diagramm von Prof. Dr. Lebedew). — In einem Anhange werden aus der reichen Erfahrung des Verf. dankenswerte Andeutungen über experimentelle Anordnungen gegeben, die neuesten Erscheinungen (Radioaktivität etc.) besprochen und einige interessante historische Bemerkungen gemacht. (Nicht Oerstedt [1820], sondern Romanosi [vor 1804] entdeckte zuerst die Ablenkung der Magnetnadel durch den elektrischen Strom; den ersten brauchbaren elektromagnetischen Telegraphen hat Baron Schilling in Petersburg 1832—33 konstruiert. Der Verf. hätte noch hinzufügen können, daß die Ehre der intellektuellen Urheberschaft des sogenannten „Morse"telegraphen nicht, wie allgemein angenommen wird, dem Amerikaner Morse, sondern dem amerikanischen Professor der Physik Jos. Henry gebührt.) Auf die Darstellung der Skizzen und Figuren ist von der Verlagsbuchhandlung große Sorgfalt verwendet. Das Buch möge Lehrenden wie Lernenden auf das allerwärmste zur Einführung in das interessante Gebiet der Erscheinungen der strömenden Elektrizität empfohlen sein. A. D.

---

11. ***J. Classen.*** *Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. II. Band. Magnetismus und Elektrizität* (Sammlung Schubert XLII. gr. 8°. x u. 251 S. m. 53 Fig. geb. ℳ 7,00. Leipzig, G. J. Göschensche Verlagsbuchh., 1904). — Die Fortsetzung des Beibl. 28, S. 1193 besprochenen Buches will bei der Definition von magnetischer Kraft und Induktion einfach an die entsprechenden Begriffe der Elektrostatik anknüpfen. Da es nun aber keine magnetischen Leiter gibt und da andererseits in der Elektrostatik das „permanent elektrische" Dielektrikum so gut wie ganz fehlt, so geht das nicht so leicht, wie der Verf. uns glauben machen möchte. In der Tat bleibt er auch bei dem ganz vagen Satz stehen, den man doch wirklich nicht ernstlich Definition nennen kann: „Wie in der Elektrostatik werden wir jetzt auch beim Magnetismus unterscheiden zwischen der magnetischen Kraft H und der magnetischen Induktion B. Letztere bedeutet erst den wirklichen physikalischen Zustand an jeder Stelle des Feldes." Was man sich unter einem „wirklichen, physikalischen Zustand" zu denken habe, sagt der Verf. uns nicht. Wie viel mehr hätte er dem Studierenden geholfen, wenn er die scharfen, klaren Definitionen Maxwells (Treatise, T. II. Kap. 2) gebracht hätte, die merkwürdigerweise manchen Physikern und Elektrotechnikern heutzutage verloren gegangen zu sein scheinen. So bleiben wir nun in Unklarheit über diese beiden fundamentalen Begriffe. Es zeigen sich schon in dem Buche selbst bald die Folgen des Mangels einer klaren Definition. So wird auf S. 10 ohne weitere Bemerkung die Energie im Innern eines permanenten Magneten proportional gesetzt: $B.H.dv$! Wir lesen ferner ebenda, daß eine Kraftverteilung H, die von einem Potential ableitbar sei, bei einem permanenten Magneten undenkbar sei! Im Innern des permanenten Magneten müßten H und B in derselben Richtung gehen! Wie kann man denn damit nur den Begriff der „entmagnetisierenden Kraft", der später ganz richtig eingeführt wird, vereinigen? Ferner lesen wir auf S. 44: *die* Feldstärke sei eins zu setzen, die auf die magnetische Menge eins die Kraft $\sqrt{\mu}$ (μ Permeabilität) ausübe, und weiter oben: zwischen zwei Einheiten im Abstande eins herrsche die Kraft μ! Aber auch sonst leidet die Darstellung sehr darunter und muß einen Leser, der sich zuerst zu informieren wünscht,

unbefriedigt lassen. Unklar sind dem Ref. auch die Auseinandersetzungen auf S. 17 geblieben, wo der Verf. unter anderem sagt, die Magnetisierung I nähere sich mit wachsendem H und B schließlich dem Grenzwert null.

Im übrigen kann man sagen, daß ein Leser, der mit den Grundbegriffen schon vertraut ist, über die einzelnen Probleme, die jeder Physiker kennen sollte, in dem Buch eine kurze und einfache Information finden wird. Es werden die wichtigsten Methoden der magnetischen Messungen, besonders die der Materialeigenschaften kurz erörtert, ferner die Berechnung des magnetischen Schutzes durch einen Eisenkugelpanzer. Die Maxwellschen Gleichungen werden aus den Erfahrungstatsachen abgeleitet und es wird kurz aufgezeigt, daß sie in der Tat alle bekannten Erfahrungen richtig wiedergeben, ebenso der Poyntingsche Satz. In der Elektrodynamik wird zuerst die Theorie der magnetischen Kreise gebracht, darauf die schnellen Schwingungen (Kondensatorentladungen, Drahtwellen, Lechersche und Blondlotsche Anordnung, freie Hertzsche Wellen); in diesem Kapitel findet man gleichzeitig die Berechnung der Selbstinduktion in einigen wichtigen Fällen (parallele Leiter, Rechteck, Kreis). Darauf folgt erst die Lehre von den Wechselströmen geringer Frequenz (die graphische Methode der Berechnung, Wirkung von Selbstinduktion und Kapazität, der Ferranti-Effekt, Brückenmessungen). Zu allerletzt werden einige Messungsmethoden besprochen (Galvanometer, Dynamometer) und ganz am Schluß die Bestimmung der Verhältniszahl zwischen elektrostatischer und elektromagnetischer Einheit der Elektrizitätsmenge. Die Elektronentheorie wird, dem elementaren Charakter des Buches entsprechend, nicht berührt.

M.

---

12 u. 13. ***M. Abraham* und *A. Föppl.*** ***Theorie der Elektrizität. Bd. I. Einführung in die Maxwellsche Theorie der Elektrizität von A. Föppl. 2. umgearb. Aufl. von M. Abraham*** (XVIII u. 443 S. m. 11 Fig. i. Text. gr. 8°. geb. ℳ 12,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1904). — ***Bd. II. Elektromagnetische Theorie der Strahlung von M. Abraham*** (x u. 405 S. m. 5 Fig. i. Text. gr. 8°. geb. ℳ 10,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1905). — Der erste Band dieses Werkes zeigt im wesentlichen den-

selben Charakter, wie das Föpplsche Buch, aus dem es entstanden ist. Die physikalischen Erfahrungstatsachen werden nur so weit erwähnt, als es zur Begründung der mathematischen Theorie unbedingt notwendig ist, man erkennt das schon an der geringen Zahl der Figuren. Desto prächtiger und reicher sind die mathematischen Entwickelungen, die meistens sehr elegant geführt sind. Probleme, zu deren Lösung langweilige Rechnungen nötig wären, sind meistens nur angedeutet. So ist das Buch nicht nur eine sehr lehrreiche, sondern auch eine angenehme und interessante Lektüre. Das einleitende Kapitel über Vektorenrechnung ist sicherlich für einen Physiker die beste Anleitung zur Erlernung dieses wichtigen Kalküls, die es überhaupt gibt. Alle für ihn unnötigen Dinge von rein mathematischem Interesse sind vermieden und doch wird eine Fülle wichtiger Formeln gebracht, die alle sehr elegant und anschaulich entwickelt werden. Die Elektrostatik wird auf der Definition der „elektrischen Kraft" aufgebaut, die elektrische Verschiebung geht nur nebenher als eine der „Kraft" proportionale Größe. Dagegen wird der Lehre von den magnetischen Feldern gerade die Induktion (gemessen mit einer Induktionsspule) zugrunde gelegt und die Kraft nebensächlich behandelt. Es wird also die Analogie zwischen elektrischen und magnetischen Feldern, die einige Forscher, z. B. Heaviside, so stark betonen, gerade im Gegensatz dazu streng verworfen. Das elektrische Feld ist durch einen polaren Vektor, das magnetische durch einen axialen Vektor charakterisiert. So wird schon durch die ersten Definitionen der Elektronentheorie vorgearbeitet. Nachdem die Feldgleichungen für ruhende Körper gewonnen sind, werden die wichtigsten Sätze der Wechselstromlehre gebracht und auch die elektrischen Schwingungen, soweit sie sich noch durch die Begriffe der gewöhnlichen Wechselstromlehre beherrschen lassen. Von den elektrischen Wellen werden die Probleme der ebenen Wellen gebracht, darunter z. B. die neuerdings so wichtig gewordene Theorie der Metallreflexion; außerdem nur noch das Problem des Telegraphenkabels. Die Theorie der bewegten Körper wird zunächst in der Hertzschen Auffassung gebracht, aber doch so, daß immer wieder nachdrücklich die Grenze ihres Geltungsbereiches betont wird, auch werden die Tatsachen, durch die sie widerlegt ist

(besonders die Eichwaldschen Versuche am rotierenden Dielektrikum) schon erwähnt. So werden wir denn zur Elektronentheorie hinübergeführt.

Der zweite Band, der den Untertitel „Elektromagnetische Strahlung" führt, könnte auch ebensogut Elektronentheorie heißen. Unter Strahlung ist nicht nur die „Wellenstrahlung", sondern auch die „Konvektionsstrahlung" zu verstehen. In diesem Bande wird nun von Anfang an konsequent die Lorentzsche Theorie der Elektrizität durchgeführt. Der Reichtum von Problemen, von denen wir hier hören, ist ganz außerordentlich, viele werden deswegen nur flüchtig gestreift, um den Umfang des Buches nicht zu sehr zu vergrößern. Das Buch zerfällt in zwei Abschnitte, von denen sich der erste mit der Theorie der einzelnen Elektronen beschäftigt, also: mit der Berechnung der Felder bewegter Elektronen, den Potentialen, die man dazu braucht; dann mit der Theorie der schwingenden Dipole, des Zeemanschen Phänomens, des bewegten leuchtenden Punktes, endlich mit der Mechanik der Elektronen, wie sie neuerdings von dem Verf. selbst und mehreren anderen Autoren unter der Annahme einer unveränderlichen Kugelform des Elektrons durchgeführt ist. Es wird aber auch die Lorentzsche Theorie, nach der das bewegte Elektron die Form eines Heavisideschen Ellipsoides annehmen soll, entwickelt. Dabei wird aber ausdrücklich darauf hingewiesen, daß in dieser Theorie der Energiesatz nur dann gültig bleibt, wenn man außer der Energie der elektromagnetischen Felder noch eine eigene innere Energie des (sozusagen) elastischen Elektrons annimmt, die nicht mehr elektromagnetischer Natur ist. Damit gäbe man also das Ziel, das sich die Elektronentheorie eigentlich stecken will: alle physikalischen Vorgänge rein elektromagnetisch zu erklären — auf. In dem zweiten Abschnitt, „Elektromagnetische Vorgänge in wägbaren Körpern" wird im wesentlichen die Lorentzsche Theorie der Materie durchgeführt. Im ersten Kapitel, das von den ruhenden Körpern handelt, werden als Anwendungen gebracht: die Dispersionstheorie, die magnetische Drehung der Polarisationsebene, die Elektronentheorie der metallischen Leitung, zum Schluß kommt noch etwas, das mit Elektronentheorie eigentlich nicht zusammenhängt, nämlich die Theorie der elektromagnetischen Wellen im Hinblick auf die drahtlose

Telegraphie. In dem zweiten Kapitel, das die Lorentzsche Theorie der bewegten Körper enthält, werden bei Gelegenheit des Strahlungsdruckes sogar auch die thermodynamischen Strahlungsgesetze gebracht. Natürlich werden hier auch die Versuche, einen Einfluß der Bewegung der Erde im Raum auf elektromagnetische und optische Vorgänge zu finden, besprochen, sowie die Theorie, die Lorentz für die negativen Resultate dieser Versuche gegeben hat. Es wird dabei auch die Cohnsche Theorie erwähnt, die aber doch die Elektronentheorie nicht ersetzen könne, weil sie es bisher noch zu der Ausbildung einer atomistischen Theorie nicht gebracht habe, also z. B. so wichtige Erscheinungen, wie Kathodenstrahlen und Radiumstrahlen, und vieles andere nicht umfasse. M.

---

14 u. 15. ***A. Sommerfeld.*** *Zur Elektronentheorie I. II* (Gött. Nachr. 1904, S. 99—130 u. 363—439). — Angenommen wird ein starres, kugelförmiges Elektron, entweder mit einer gleichmäßigen Volumenladung oder mit einer gleichmäßigen Oberflächenladung. Für beide Fälle und für ganz beliebig variierende Translations- und Rotationsgeschwindigkeiten werden allgemein gültige Ausdrücke für das skalare und das Vektorpotential hergeleitet, und zwar in Form von einfachen Zeitintegralen (vgl. Beibl. 29, S. 787). Es gelingt nun mit Hilfe dieser Potentiale einen ganz allgemeinen Ausdruck für die „Trägheitskraft“ des Elektrons bei ganz beliebig variierender Geschwindigkeit aufzustellen. Durch Spezialisierung kommt man zu den bekannten Abrahamschen Formeln für die longitudinale und die transversale Trägheit des Elektrons bei nicht zu großen Beschleunigungen und bei Unterlichtgeschwindigkeit. Diese Formeln verlieren aber ihre Gültigkeit, sobald man nahe an die Lichtgeschwindigkeit kommt, wo sie für die Trägheit unendlich ergeben würden. Eine genaue Untersuchung auf Grund der allgemeinen Sommerfeldschen Formeln ergibt, daß auch bei Lichtgeschwindigkeit die Trägheit endlich bleibt, daß sie aber hier wesentlich von der Größe der Beschleunigung abhängt. Und zwar ist sie bei nicht zu großer Beschleunigung p ungefähr proportional mit $p^{-1/3}$, wird also für sehr kleine Werte von p allerdings unendlich groß. Überlichtgeschwindigkeit ist bei Elektronen mit Oberflächenladung unmöglich. Dagegen

können Elektronen mit Volumenladung wohl Überlichtgeschwindigkeit haben, aber es muß dann schon auf sie eine konstante Kraft in der Richtung der Bewegung wirken, und zwar eine Kraft von kolossaler Größenordnung, nämlich derjenigen, die zwischen zwei mit 3 ε elektrisch geladenen Punkten im Abstande $2a$ nach dem Coulombschen Gesetze wirken würde, wo ε das Elementarquantum, a den Elektronenradius bedeuten. Untersucht man nun, wie sich ein Elektron bei Überlichtgeschwindigkeit gegen eine Beschleunigung verhält, so findet man das höchst merkwürdige Gesetz, daß alsdann dieser eben erwähnten konstanten Kraft eine entgegengesetzt gerichtete (negative) hinzuzufügen ist. Mit anderen Worten: Die longitudinale Trägheit des Elektrons wird bei Überlichtgeschwindigkeit negativ. Danach ist zu vermuten, daß ein Elektron, wenn es überhaupt einmal Überlichtgeschwindigkeit angenommen hat, von selbst eine immer mehr und mehr wachsende Geschwindigkeit annimmt, die überhaupt niemals aufhört zuzunehmen, sondern immer weiter über alle Grenzen hinausschießt. Im Gegensatz dazu ist die transversale Trägheit auch bei Überlichtgeschwindigkeit positiv. Ferner gestatten die allgemeinen Formeln auch das Trägheitsmoment eines rotierenden Elektrons zu berechnen, und endlich ergeben sich aus ihnen die höchst merkwürdigen, zuerst von Herglotz (vgl. Beibl. 28, S. 1198) hergeleiteten Sätze über die kräftefreien Rotationsschwingungen der Elektronen. Auch hier ergeben die beiden Annahmen: Oberflächenladung und Volumenladung, sehr verschiedene Folgerungen. Bei Oberflächenladung sind die Schwingungen ungedämpft, sie strahlen also keine Energie aus; bei Volumenladung dagegen sind sie gedämpft, d. h. also mit Strahlung verbunden. Allerdings müßte das eine außerordentlich kurzwellige Strahlung sein, die größten Wellenlängen wären nämlich von der Ordnung des Elektronenradius a (genauer $\lambda_1 = 2\pi a / 4{,}50$). Ferner würde das Spektrum dieses rotierenden Elektrons *nicht* wie die in der Optik bekannten Metallspektra eine Häufungsstelle im Endlichen haben, vielmehr wachsen die Schwingungszahlen bis ins Unendliche und zwar so, daß die Linien des Spektrums asymptotisch äquidistant werden. M.

---

16. **E. Wiechert.** *Bemerkungen zur Bewegung der Elektronen bei Überlichtgeschwindigkeit* (Gött. Nachr. 1905, S. 1—8). — A. Sommerfeld (Beibl. 29, S. 787) hat die hemmende Kraft berechnet, die ein mit Überlichtgeschwindigkeit geradlinig und gleichförmig fliegendes Elektron durch sein eigenes Feld erfährt. Wiechert findet sehr einfache Ausdrücke für diese Kraft durch Anwendung des Gausssschen Satzes, wenn die Elektronen ganz bestimmte Formen haben; die interessanteste dieser Formen ist die einer sehr dünnen Platte vom Querschnitt Q und der Flächendichte ε. Dann ist die Kraft $f = 2\pi Q \varepsilon^2$.

Diese ist unabhängig von Geschwindigkeit und Beschleunigung; doch das ist durch die speziellen Annahmen über die Form der Elektronen bedingt (vgl. A. Sommerfeld, Gött. Nachr. 1905, S. 235, sowie folgendes Referat). Es wirkt also ein konstanter Widerstand; man kann nicht von elektromagnetischer Trägheit reden. Gans.

17. **A. Sommerfeld.** *Zur Elektronentheorie. III. Über Lichtgeschwindigkeits- und Überlichtgeschwindigkeits-Elektronen* (Gött. Nachr. 1905, S. 201—235). — Ein wichtiges Resultat der Untersuchung ist: Es gibt keine kräftefreie Bewegung eines starren Elektrons mit Überlichtgeschwindigkeit. Dann können die γ-Strahlen also keine Konvektivstrahlen mit Uberlichtgeschwindigkeit sein. Dies Ergebnis wird gewonnen durch Diskussion der Kurvenschar, die die Kraft als Funktion der Zeit darstellt, wenn das Elektron für $t < 0$ in Ruhe ist, für $t = 0$ die Geschwindigkeit v plötzlich erhält, und diese Geschwindigkeit für $t > 0$ behält. Der Parameter der Kurvenschar ist v. Es folgt: Bei Unterlichtgeschwindigkeit t wird die nötige Kraft nach endlicher Zeit null; dann ist die Bewegung kräftefrei geworden. Bei Überlichtgeschwindigkeit wird die nötige Kraft sehr bald konstant, nämlich gleich der Kraft, die zur stationären Bewegung mit Überlichtgeschwindigkeit v nötig ist.

Da bei Überlichtgeschwindigkeit der Kraftbedarf wesentlich von der augenblicklichen und von der vorangehenden Geschwindigkeit abhängt, dagegen kaum von der Beschleunigung, so erkärt sich, daß eine Zunahme der Kraft mit zunehmender Verzögerung möglich ist, d. h. daß die longitudinale Masse

negativ ist. Es folgt auch, daß es kein Bewegungsgesetz gibt, für das die äußere Kraft null sein könnte.

Schließlich wird noch gezeigt, daß die γ-Strahlen keine Konvektivstrahlen mit Lichtgeschwindigkeit sein können; denn sonst müßten sie magnetisch ablenkbar sein, durch Felder, die nicht sehr viel größer zu sein brauchen als die, welche schnelle Unterlichtgeschwindigkeitsstrahlen ablenken. Allerdings ist zur Kreisbewegung eines Elektrons mit Lichtgeschwindigkeit infolge der Ausstrahlung auch eine longitudinale Kraft nötig, die bei den Experimenten fehlt, und zwar ist diese erheblich größer als die transversale Kraft. Fehlt erstere, so wird vermutlich aus dem Lichtgeschwindigkeits-Elektron ein Unterlichtgeschwindigkeits-Elektron. Gans.

---

18. ***R. P. Schaffers.*** *Elektrostatischer Druck, Spitzenwirkung und elektrischer Wind* (Ann. Scient. Bruxelles **29**, S. 417—446. 1905). — Der Verf. bekämpft die alte Erklärung der Spitzenwirkung und des elektrischen Windes durch den elektrostatischen Druck auf das umgebende Gas. Bei den Wirkungen des elektrischen Windes hat man dreierlei zu unterscheiden: Formveränderung deformierbarer Körper im elektrischen Feld, Abstoßung der in Form von Ionen abgegebenen Ladungen und Mitziehen der Luft durch die bewegten Ionen. Einfache Versuche mit Flammen und Windrädchen lassen die drei Wirkungen getrennt beobachten; die zweite ist stets überwiegend. K. Prz.

---

19. ***R. Appleyard.*** *Kontakt mit Dielektrizis* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 485—497. 1905). — Der elektrische Widerstand einer Preßspahnplatte wird gemessen: einmal zwischen Quecksilberelektroden, dann zwischen Zinnfolien, die durch Gummiplatten angepreßt werden. Während sich im ersten Falle ein leidlich definierter Wert ergibt, schwankt der Widerstand zwischen den Zinnfolien nach Maßgabe des angewandten Druckes und der Spannung, und auch zeitlich. Nur unter bestimmten Umständen, die in der Arbeit festgelegt werden, i. a. bei starkem Druck und großer Spannung, erhält man einen Widerstand, der dem Wert zwischen Hg-Belagen gleich ist. Die Einzelheiten haben nur technisches Interesse.

Bdkr.

---

20. ***S. R. Cook.*** *Über die Theorie des elektrolytischen Gleichrichters* (Phys. Rev. 20, S. 312—321. 1905). — Die Arbeit enthält Erweiterungen der früher vom Verf. (Phys. Rev. 19, 1904; vgl. auch Beibl. 29, S. 38) am elektrolytischen Gleichrichter angestellten Versuche. Die früher gewonnenen Resultate und theoretischen Gesichtspunkte werden hierdurch noch weiter ausgebaut und durch neue Belege bestätigt.

G. J.

---

21. ***N. R. Campbell.*** *Eine Nullmethode zur Messung kleiner Ionisationen* (Cambridge Proc. 13, S. 132. 1905). — Die zeitliche Änderung eines Elektrometerausschlags durch Ladung durch ein ionisiertes Gas wird kompensiert durch einen anderen Ionisationsstrom, der regulierbar und seinem absoluten Wert nach bekannt ist. Letzterer wird erhalten durch Ionisation von Luft durch Urannitrat bei variablem Druck. Die Methode empfiehlt sich außer durch den bekannten Vorteil der Nullmethoden auch durch die geringere Gefahr von Isolationsfehlern der mit dem Elektroskop verbundenen Teile, da deren Potential nie über Null zu steigen braucht. Bdkr.

---

22. ***J. J. Thomson.*** *Der Betrag der Wiedervereinigung und die Größe von Gasionen* (Cambridge Proc. 13, S. 170—173. 1905). — Zwei Gasionen, die die Ladungen $+e$ und $-e$ (Thomsons Elementarquantum) tragen, mögen während ihrer unregelmäßigen Bewegung einander auf eine Distanz r nahekommen, so daß e^2/r größer wird, als ihre kinetische Energie T. Die Theorie der Zentralkräfte zeigt dann, daß sie von diesem Moment an eine geschlossene Bahn umeinander beschreiben müssen, d. h. daß sie zur Vereinigung kommen werden. Ist kein äußeres elektrisches Feld vorhanden, so ist die durchschnittliche kinetische Energie der Ionen gleich der der neutralen Moleküle. Dieser von der kinetischen Gastheorie gegebene Wert und Thomsons Zahl $e = 3.10^{-10}$ liefern für den Grenzwert der Distanz r die Größe $1{,}4.10^{-6}$ cm. Eine auch aus der kinetischen Theorie entnommene Betrachtung führt von diesem „Stoßradius" auf die Anzahl der Zusammenstöße pro sec in der Form $n^2 \pi r^2 V$ (n die Anzahl der Ionen pro cm^3, V deren relative Geschwindigkeit). Der Faktor des

n^2, der in der Ionentheorie Wiedervereinigungskoeffizient heißt, wird nun unter Einsetzung von den Daten des Wasserstoffs dem experimentell gefundenen Wert der Größenordnung nach (10^{-6}) wirklich gleich.

Die Anziehung zwischen einer mit dem Elementarquantum geladenen und einer ungeladenen Kugel, beide vom Radius 10^{-8} cm (Molekulardurchmesser), wird in analoger Weise zur Berechnung der Zahl der Zusammenstöße von Ionen mit neutralen Molekülen verwendet. Trotz des so gefundenen sehr kleinen Vereinigungskoeffizienten wird diese Zahl bei dem enormen Überwiegen der neutralen Moleküle größer als für die geladenen Moleküle, ein Resultat, dessen Prüfung die Erfahrung nicht zuläßt.

Die Arbeit, die erforderlich ist, um ein neutrales Molekül aus dem Verband eines Ions loszutrennen, ist um so geringer, je komplexer das Ion schon ist. Sie wird berechnet nach einer von Maxwell gegebenen Formel für die Arbeit zur Trennung einer ungeladenen von einer geladenen Kugel aus dem Zustand der Berührung. Wird diese Arbeit kleiner als die kinetische Energie des Systems vor der Vereinigung, so wird die Komplexbildung nicht mehr stattfinden. Für einen Kugelradius $a = 10^{-8}$ cm findet sich, daß der Ionenradius durch Komplexbildung nicht größer als ca. $3a$ werden kann, für $a = 10^{-7}$ findet sich $2a$ als Grenzradius. Je größer also das neutrale Molekül, desto kleiner wird der Komplex, der bei sehr großen Molekülen schließlich vielleicht nur ein Molekül umfaßt. Auch die Erhöhung der kinetischen Energie durch Temperatursteigerung hindert die Komplexbildung. **Bdkr.**

---

23. ***H. A. Wilson.*** *Die elektrische Leitfähigkeit von Flammen* (Phil. Mag. (6) 10, S. 476—485. 1905). Zum Studium des Potentialverlaufs und der Charakteristik einer leitenden Flamme wurde ein Brenner hergestellt aus einem 25 cm langen Quarzrohr mit einer Längsreihe von 40 Löchern, denen das Luft-Gas-Gemenge entströmt. Zwei Platinelektroden können an beliebigen Stellen in die 18 cm lange Flamme gebracht werden. Der mit einer dritten Elektrode gemessene Potentialfall erwies sich als zusammengesetzt aus einem linearen Ge-

fälle auf der mittleren Strecke und zwei sehr starken Potentialänderungen in der Nähe der Elektroden, bes. der Kathode. Während sich das mittlere lineare Gefälle der Stromstärke direkt proportional zeigt, ist die Summe der Elektrodengefälle deren Quadrat proportional, so daß die ganze Potentialdifferenz sich in der Form $ai + bi^2$ ergibt. Diese Beziehung entspricht einer von J. J. Thomson für Ströme in gleichförmig ionisierten Gasen abgeleiteten Gleichung (El. in. Gas. S. 73).

Die Wirkung von Salzdämpfen in der Flamme steigert die Leitfähigkeit außerordentlich. Dieser Effekt kann aber nur dann eine merkbare Wirkung auf den Gesamtstrom haben, wenn er an einer Stelle stattfindet, wo vorher großes Spannungsgefälle, also großer Widerstand vorhanden war, d. h. vorzugsweise an der Kathode. Salzdämpfe im mittleren Teil der Flamme beeinflussen den Gesamtstrom nur wenig, selbst wenn sie auf der Strecke, über die sie wirken, das Potentialgefälle beinahe völlig wegnehmen. Diese Erfahrung hatte früher zu der Anschauung geführt, daß Ionisation der Salzdämpfe nur an den Elektroden stattfände, eine Hypothese, die also aufzugeben ist. Bdkr.

---

24. ***P. Lewis.*** *Die Geschwindigkeit von Ionen in den Gasen farbiger Flammen* (Physik. ZS. 6, S. 726—728. 1905). — Die Messungen, die bei 150° (wohl nach McClellands Methode, Thomson, El. i. Gas. S. 49) ausgeführt wurden, zeigten zunächst, daß die Ionen gefärbter Flammen sich sehr viel langsamer bewegen, als die ungefärbter, etwa im Verhältnis 1:50. Die Erhöhung der Leitfähigkeit von Flammengasen durch Salzdämpfe ist daher nur auf die stark vermehrte Ionisation zurückzuführen; sie tritt auch in der Tat bei schwachen elektromotorischen Kräften, wo die Geschwindigkeit die Leitfähigkeit mitbestimmt, nicht auf.

Die weiteren Beobachtungen wurden an Flammen angestellt, in die verschiedene Salzlösungen eingespritzt wurden. Sie lieferten nur relative Werte, bezogen auf eine bestimmte NaCl-Lösung, und ergaben: 1. daß die Geschwindigkeit von Ionen gleichen Vorzeichens aus äquimolekularen Lösungen aller Alkalimetalle gleich ist; 2. daß dasselbe für die Erdalkalien mit einem etwa halb so großen Geschwindigkeitswert

gilt; 3. daß die negativen Ionen etwas schneller wandern als die positiven (der Text enthält hier wohl einen Fehler, wie die Tabelle zeigt); 4. daß die Ionengeschwindigkeit im umgekehrten Verhältnis der Quadratwurzel der Konzentration variiert. Diese merkwürdige vierte Beziehung wird durch eine bei gesteigerter Konzentration verstärkte Bildung von komplexen Ionen erklärt, bei der demnach die Luftmoleküle gar nicht beteiligt sein dürften. Bdkr.

---

25. **J. J. Thomson.** *Über die Emission negativer Korpuskeln durch Alkalimetalle* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 584—590. 1905). — Rubidium oder Kalium–Natriumlegierung werden in ein möglichst hoch evakuiertes Gefäß gebracht, in dem zugleich ein Goldblattelektroskop mit Quarzisolation eingeschlossen ist. Das Gefäß wird mit einer lichtdichten Hülle umgeben, mit einer Öffnung zur momentanen Beobachtung der Blättchen bei rotem Licht. Die Blättchen zeigen dann bei positiver Ladung eine fortwährende Abnahme der Divergenz, auch bei völligem Ausschluß von Licht (Zahlen sind nicht gegeben). Zulassen einer Spur von Wasserstoff ergibt, wie bei glühendem Platin, eine starke aber vorübergehende Zunahme dieser Wirkung; Luft und CO_2 wirken nicht so. Bei Blei, Silber und Quecksilber konnten diese Entladungserscheinungen *nicht* aufgefunden werden. Dagegen fand sich eine analoge Erscheinung auch bei Na-Dampf, von dem sich zeigen ließ, daß er sich vorzugsweise auf einer negativ geladenen Unterlage kondensierte.

Die beobachteten Erscheinungen werden vom Verf. einer Emission negativer Korpuskeln zugeschrieben. Die Tatsache, daß diese bei zwei verschiedenen Metallen auf derselben Temperatur erheblich verschieden sein kann, wird als mit dem zweiten Hauptsatz unverträglich angesehen, wenn ihr nicht auch eine dauernde Änderung der betrachteten Substanz entspreche. Eine solche ist nicht direkt beobachtet, doch könne die Ermüdungserscheinung beim photoelektrischen Effekt damit in Beziehung gebracht werden, wenn der Strahlung hierbei nur eine auslösende, nicht energieliefernde Wirkung zugeschrieben wird.

Die Betrachtungen, wie solche irreversible Erscheinungen, wenn sie, wie die Radioaktivität, mit dauernder Wärmeproduk-

tion verbunden wären, zur Erklärung der Erdwärme herangezogen werden können, sollen wegen ihres wesentlich hypothetischen Charakters übergangen werden. Bdkr.

---

26. **K. Przibram.** *Über die Funkenentladung in Flüssigkeiten* (Physik. ZS. 5, S. 574—575. 1904). — Es wird eine größere Zahl von chemisch reinen Substanzen auf ihre elektrische Festigkeit und deren Abhängigkeit von der chemischen Konstitution geprüft. Die von einem Induktionsapparate gelieferten Funken sprangen zwischen einem bis auf wenige Millimeter in Glas eingeschmolzenen Platindraht und einer Kreisscheibe mit isolierter Zuleitung über und wurden als positive und negative Funken unterschieden, je nachdem die Spitze positiv oder negativ war. Die angeführten Zahlen stellen nur rohe Mittelwerte dar. Sie lehren folgendes:

1. In einer homologen Reihe nimmt die Funkenlänge mit wachsendem Molekulargewicht ab und zwar für die längeren positiven Funken rascher als für die negativen.

2. Eintritt eines Halogenatoms oder der NH_2-Gruppe bewirkt bei Benzol eine bedeutende Verlängerung, namentlich der positiven Funken.

3. Auch Sauerstoffverbindungen scheinen längere Funken zu geben als Kohlenwasserstoffe und zwar sind in ihnen die negativen Funken gerade so lang wie die positiven oder sogar beträchtlich länger.

Die Gasentwickelung findet *längs der ganzen Entladungsbahn* statt. K. U.

---

27. **K. Przibram.** *Das Verhältnis der Ionenbeweglichkeit in schlecht leitenden Flüssigkeiten und seine Beziehung zu den polaren Unterschieden bei der elektrischen Entladung* (Physik. ZS. 6, S. 276—277. 1905). — Da in Gasen aus dem Potentialgefälle in der Nähe der Elektroden auf die Ionenbeweglichkeit geschlossen wird, untersucht der Verf. mittels Platindrahtsonde den Potentialverlauf in schlecht leitenden Flüssigkeiten, die sich zwischen parallelen Platten 9 × 9 cm in 4 cm Abstand befanden, um das Verhältnis der Elektrodengefälle dem Verhältnis der maximalen Länge der positiven Funken zu jenem

der negativen bei Entladung zwischen Spitze und Platte gegenüberzustellen (vgl. vorstehendes Referat). Es wurde gefunden:

Substanz	Kathodenfall / Anodenfall	positive Funkenlänge / negative Funkenlänge
Anilin	1,77	2,73
Pentan	1,64	2,8
Benzol	1,49	1,36
Toluol	1,24	1,44
Schwefelkohlenstoff	1,02	1,0
Cymol	0,93	1,0
Buthylalkohol	0,89	0,94
Amylalkohol	0,32	0,54

Abgesehen von Aceton bestätigt sich der Satz, daß das positive Büschel das negative um so mehr an Ausdehnung übertrifft, je größer das Verhältnis der Beweglichkeit der negativen Ionen zu der der positiven ist. K. T. F.

---

28 u. 29. *C. A. Skinner. Die Abgabe von Wasserstoff durch die Kathode und seine Absorption durch die Anode in Gasen* (Phys. Rev. 21, S. 1—15. 1905). — *Die Abgabe von Stickstoff durch die Kathode und seine Absorption durch die Anode* (Ebenda, S. 169—180). — In einer mit Helium gefüllten Entladungsröhre entwickeln frische Metallkathoden Wasserstoff, wie Spektrum- und Druckbeobachtungen lehren. In einer Wasserstoffatmosphäre findet an der Anode Absorption statt. Emission und Absorption gehorchen anfangs dem Faradayschen Gesetze, nehmen jedoch bald ab. Kohle als Kathode in Helium gibt Stickstoff ab; als Anode in Stickstoff nimmt sie ihn auf. Auch hier glaubt der Verf. aus seinen Messungen die Gültigkeit des Faradayschen Gesetzes ableiten zu können. Auf Grund dieser Ergebnisse gibt der Verf. eine von der üblichen etwas abweichende Erklärung der Entladungserscheinungen, bei der die Abgabe von negativen Atomionen eines in der Kathode absorbierten Gases die Hauptrolle spielen. Für die Einzelheiten und Anwendungen auf Elektrodenfall, photoelektrischen Strom, Kontaktpotential etc. muß auf das Original verwiesen werden. K. Prz.

---

30. *E. Marx. Die Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen* (Vortrag, Naturf. Vers. Meran 1905; Physik. ZS. 6, S. 768—778. 1905; Verh. d. D. Physik. Ges. 7, S. 302—321. 1905). — Es wird

die Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen mit der Geschwindigkeit elektrischer Wellen verglichen, welche an Metalldrähten entlang geführt sind, und dazu folgende *Methode* benutzt: Die Röntgenröhre wird durch Schwingungen eines Lecherschen Systems mit Petroleum-Funkenstrecke — erzeugt durch Induktion eines abgestimmten, geschlossenen Kondensatorkreises — in Tätigkeit gesetzt, wobei nur während der negativen Phase der elektrischen Wellen in der Röntgenröhre Kathodenstrahlen auftreten und von diesen Röntgenstrahlen hervorgerufen werden. Zweitens wird durch dieselben Schwingungen des Lecherschen Systems durch Verbindung mit dem einen Pol der Röntgenröhre die eine Elektrode *A* einer hochevakuierten Curie-Sagnacschen Röhre auf periodisch wechselnde Potentiale gebracht; dieser Elektrode *A* steht ein Faradayscher Auffangzylinder gegenüber, welcher mittels Quadranten-Elektrometers die Kathodenstrahlung anzeigt, welche in der Sagnacschen Röhre auftritt, wenn die Elektrode *A* von Röntgenstrahlen getroffen wird, während sie negativ geladen ist. Wird nun die Sagnacsche Röhre der Röntgenröhre gegenübergestellt, so wird die Elektrode *A* Kathodenstrahlen aussenden, wenn sie in dem Moment von Röntgenstrahlen getroffen wird, wo sie durch die Schwingungen *negativ* geladen ist. Durch Änderung der Wege, welche die Röntgenstrahlen bez. die elektrischen Schwingungen zurückzulegen haben, um die Elektrode *A* zu erreichen, läßt sich erzielen, daß *A* Kathodenstrahlen aussendet oder nicht; der Verf. stellt auf Nullwirkung der Elektrode *A* ein und findet, daß erstens eine Verlängerung des Weges der elektrischen Wellen um 45 cm wieder Nullwirkung hervorbringt, und zweitens, daß bei *Verschiebung der Röntgenröhre* von der Nullstellung aus eine Verlängerung der Zuführungsdrähte nach der Elektrode *A* nötig wird, welche mit 5 Proz. Genauigkeit gleich der Verschiebung der Röntgenröhre ist; der Verf. schließt aus den eingestellten Längenänderungen der Zuführungsdrähte mit 5 Proz. Genauigkeit auf „Identität der Drahtlänge mit den Rohrverschiebungen“, also *„Gleichheit der Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen mit der Lichtgeschwindigkeit“* innerhalb dieser Genauigkeit. Genügend intensive Röntgenstrahlen erhält der Verf. mit Hilfe einer sehr kleinen Röntgenröhre von nur 30 mm Länge und sehr kleinen Elektroden. Besonders störend

wirkten *Eigenschwingungen* von 45 cm halber Wellenlänge, die von *der Curie-Sagnacschen Röhre* ausgingen, wenn diese vom Lecherschen System aus erregt und intermittierend mit Röntgenstrahlen bestrahlt wurde und welche es ihm trotz der gelungenen Schwächung dieser Eigenschwingungen unmöglich machten, die Grundschwingung des Lecherschen Systems von 135 cm halber Wellenlänge dem untersuchten Kreis der Elektrode *A* ohne Oberschwingung aufzuzwingen. Leider teilt der Verf. zu wenig Zahlen über jene Messungen mit, auf Grund deren er sein Resultat formuliert, sowie nur wenige darüber, wieviele aufeinanderfolgende Nullstellungen bez. Maxima und Minima er auffinden konnte. Ohne eine ausführlichere Veröffentlichung der Versuche, deren Schwierigkeit an vielen Stellen hervorgehoben wird, wird man daher noch nicht die volle Überzeugung von der Richtigkeit des vom Verf. ausgesprochenen Resultates gewinnen können. K. T. F.

---

31. ***W. Seitz.*** *Über eine neue Art sehr weicher Röntgenstrahlen* (Physik. ZS. 6, S. 756—758. 1905; Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 265—267. 1905). — Wurde in einer gewöhnlichen Röntgenröhre von 5—7 cm Durchmesser den von der Antikathode ausgehenden Röntgenstrahlen statt der Glaswand ein dünnes Aluminiumfenster zum Austritt dargeboten, so konnten schon durch 600 Volt Entladespannung Strahlen erzeugt werden, welche außerhalb der Röhre nachweisbar waren. Die Bedingung war nur die, daß das negative Glimmlicht noch die Antikathode erreichte. In einer Glaswand von gleicher Dicke, wie sie das Aluminiumblättchen besaß, würden derartige weiche Strahlen absorbiert worden sein. Ein Aluminiumblättchen von 0,00075 cm Dicke absorbierte zwischen 1500 und 6000 Volt etwas mehr als die Hälfte, bei 20000 Volt noch 40 Proz. der Strahlen; bei 50000 Volt wäre das Blättchen bereits sehr durchlässig. Ein Silberblättchen absorbierte bereits in 0,00002 cm Dicke die Hälfte der weichen Strahlen. Der Unterschied gegen harte Strahlen ist nur ein quantitativer. K. T. F.

---

32. ***O. Ehrhardt.*** *Die Ampèreschen Versuche in der Schule* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 257—272. 1905). —

Der Verf. führt aus, daß ihm und anderen Fachkollegen bei der Ausführung der berühmten Ampèreschen Versuche mit Hilfe der bekannten Vorrichtungen Schwierigkeiten erwachsen sind: Die Vorbereitung erfordere zuviel Zeit, die erhofften Wirkungen blieben oft aus verschiedenen Gründen aus (zu große Reibung der bewegten Teile bei zu kleiner bewegenden Kraft etc.), so daß viele Lehrer überhaupt auf die Ausführung der Versuche verzichtet hätten. Er gibt eine von ihm erdachte Anordnung der Versuche an, die sich prinzipiell nicht von den üblichen unterscheidet. Für manche Fachkollegen neu wäre nur, daß die betreffenden Gestelle an einer genügend langen (etwa Zwirns-)Fadenschleife aufgehängt sind, und daß die Stromzuführung durch ein unter den Gestellen befindliches zentrales Quecksilbernäpfchen und eine dasselbe konzentrisch umgebende Quecksilberrinne bewirkt wird, in welche zwei von dem Gestell nach unten gehende Drähte eintauchen. Die Gestelle (Drahtquadrat, Kreis, Solenoid etc.) sind *sehr* groß (das Quadrat besitzt 1 m Seitenlänge!), aus Aluminiumdraht hergestellt und mit Al-Pfeilen, die die Stromrichtung anzeigen, versehen. Die benutzte Stromstärke ist ebenfalls sehr beträchtlich (19 und 20 Amp.!). Im letzten Teile des Aufsatzes äußert sich der Hr. Verf. über den von ihm eingeschlagenen Unterrichtsgang (Wirkung von Magneten auf Ströme, das strom-magnetische Feld, Wirkung von Strömen auf Ströme, Zusammenfassung der beobachteten Erscheinungen in einem Gesetze und Folgerungen) und gibt noch einen Versuch an, der in das Verständnis der neueren Deprez-D'Arsonvalschen Galvanometer einführen soll. (Ref., der aus eigener langjähriger Erfahrung die kleinen ab und zu auftretenden Schwierigkeiten der Ampèreschen Versuche mit den üblichen älteren Apparaten kennt, möchte die oben erwähnten Neuerungen: Leichtigkeit der Gestelle, Aufhängung derselben und die Stromzuführung von unten her recht befürworten, dagegen die übergroßen Dimensionen der Gestelle, sowie die doch allzugroßen Stromstärken, deren sich zu bedienen übrigens die meisten Anstalten kaum in der Lage sein möchten, als unnötig ablehnen; die Versuche gelingen auch mit viel geringeren Stromstärken.) A. D.

32. ***Gg. Heinrich.*** *Über eine neue Art des Ampèreschen Gestelles* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 272—274. 1905). — Der Verf. bewirkt die Stromzuführung zu den im wesentlichen nur aus einem senkrechten bez. horizontalen Aluminiumdraht (oder einem Solenoid) bestehenden „Gestellen“ durch einen einfachen oder mehrfachen Lamettafaden von oben sowohl wie nach unten (vermeidet also Quecksilber) und erreicht mit Hilfe einer Tauchbatterie bei einer Stromstärke von 8 Amp. durchaus befriedigende Resultate. Die angegebenen Anordnungen (bei denen auch ein Kommutator unnötig ist) sind durchaus zu empfehlen, da sie das wesentliche der Erscheinungen mit den einfachsten (für die Schüler durchsichtigen) Mitteln zeigen und sich gewissermaßen als „Freihandversuche“ darstellen.

A. D.

---

34. ***G. Picciati.*** *Das elektromagnetische Feld eines schraubenförmigen konstanten Stromes* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 14, S. 323—331. 1905). — Um das elektromagnetische Feld eines unendlich langen schraubenförmig auf einen Kreiszylinder gewickelten Drahtes zu bestimmen, in dem ein konstanter elektrischer Strom fließt, führt der Verf. Schraubenkoordinaten ein und berechnet mit ihrer Hilfe das skalare und die vektoriellen Potentiale des elektromagnetischen Feldes. Aus ihnen ergeben sich elektrische und magnetische Feldstärke innerhalb und außerhalb des Zylinders, auf den der Draht gewickelt ist. Für unendlich kleine Ganghöhe folgen die bekannten Resultate. Bei endlicher Ganghöhe stehen der elektrische und der magnetische Vektor in der Nähe der Achse aufeinander senkrecht, der elektrische ist normal zur Schraube gerichtet, der magnetische hat eine konstante Neigung gegen die Achse.

Gans.

---

35. ***K. Honda** und **T. Terada.*** *Über die Veränderung der Elastizitätskonstanten durch Magnetisierung* (Physik. ZS. 6, S. 628—632. 1905). — Das wichtige Resultat der Experimentaluntersuchung ist das, daß die Reihenfolge, in der man einen Draht belastet und magnetisiert, verschiedene Spannungen ergibt. In den theoretischen Betrachtungen über Magnetostriktion, in denen die Hysteresis vernachlässigt wird, wird hierauf keine Rücksicht genommen.

Gans.

---

36. *S. Sano. Über das Gleichgewicht von Flüssigkeiten in einem elektromagnetischen Felde* (Tokyo K. 2, S. 365—380. 1905; Physik. ZS. 6, S. 566—572. 1905). — Der Verf. leitet unter sehr allgemeinen Voraussetzungen die Gleichgewichtsbedingungen ab für den Fall, daß ein System elektrolytischer Lösungen in einem permanent magnetischen und einem elektrostatischen Felde sich befindet. Speziell ergibt sich z. B. erstens die E.M.K. einer Kette infolge eines Magnetfeldes, in dem die eine Elektrode sich befindet, zweitens die E.M.K. der sogenannten Gravitationsketten; ferner die Spannung der Konzentrationsketten unter Einwirkung eines Magnetfeldes. Gans.

---

37. *Pehr af Bjerkén. Ballistische Messungen mit stark gedämpften Galvanometern* (33 S. Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik, Bd. 2, Nr. 13). — Nach einem Rückblick auf zwei früher begangene Fehler (Elektrot. ZS. 15, S. 214. 1894), die sich allerdings gegenseitig aufhoben, gibt der Verf. eine einfache Formel, bei deren Anwendung man auch mittels stark gedämpfter Galvanometer nach nur zwei Beobachtungen Induktionskoeffizienten mit genügender Genauigkeit bestimmen kann, da die Ermittelung der ballistischen Konstanten von Galvanometern sonst zuweilen schwierig, mindestens aber zeitraubend ist. O. N.

---

38. *A. Trowbridge. Differentialtransformator* (Phys. Rev. 20, S. 65—76. 1905). — An Stelle des von H. Ho, Duane und Lory vorgeschlagenen Differentialtelephons (vgl. Beibl. 29, S. 157) verwendet Trowbridge einen Faradayschen Ring, der primär zwei in Differenz geschaltete Wickelungen besitzt, während eine sekundäre Wickelung mit einem gewöhnlichen Telephon verbunden ist. Nach Trowbridge sind die Differentialwindungen bei dieser Anordnung leicht so herzustellen, daß sie untereinander einen gleichen Induktionskoeffizienten besitzen, der ferner gleich dem Koeffizienten ihrer gegenseitigen Induktion ist. Diese Bedingung ist für gewisse Versuchsanordnungen unerläßlich. Der Verf. schlägt ferner eine Schaltung des Differentialtransformators vor zur Vergleichung von Kapazitäten und Selbstinduktionen. Die Schaltung ist eine Resonanzschaltung, die indessen praktisch unabhängig von der Periodenzahl ist,

wie sowohl mathematisch als auch an Hand von Versuchsresultaten bewiesen ist. Wchl.

---

39. ***E. J. Brunswick* und *M. Aliamet.* *Construction des induits à courant continu*** (148 S. Paris, Gauthier-Villars, Masson et Cie. [Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire], 1905). — Ein wirklich empfehlenswertes Handbuch für den Bau der Anker von Gleichstrommaschinen. Dasselbe geht auf die Bedürfnisse der Praxis ein und behandelt die Theorie in elementarer, aber genügender Weise. In sechs Kapiteln gibt es einen Überblick über Isolationsmaterial, Kupferdraht, Stärkeverhältnisse isoliert und nackt, sowie Einteilung der Anker und behandelt in 100 Seiten deren Bewickelung.

O. N.

---

40. ***W. B. von Czudnochowski.* *Das elektrische Bogenlicht, seine Entwickelung und seine physikalischen Grundlagen*** (2. u. 3. Lief., je 95 S. Leipzig, S. Hirzel, 1904 u. 1905). — Von diesem Werke, dessen erste Lieferung in den Beibl. 28, S. 1277 besprochen ist, sind inzwischen die zweite und dritte Lieferung erschienen. In beiden wird die Entwickelung des Bogenlichtes einschließlich seiner Anwendungsgebiete und der wissenschaftlichen Forschungen historisch verfolgt und zwar in der zweiten Lieferung in den Jahren 1844—1879, in der dritten Lieferung in der Zeit von 1879—1900. Eine nähere Besprechung kann erst erfolgen, wenn das in ca. sechs Lieferungen erscheinende Werk in seiner Gesamtheit vorliegt. W. V.

---

41. ***J. Zeidler.* *Die elektrischen Bogenlampen, deren Prinzip, Konstruktion und Anwendung*** (143 S. Heft 6 der „Elektrotechnik in Einzel-Darstellungen". Herausgeg. von Dr. G. Benischke. Braunschweig 1905). — Der Bestimmung des Buches entsprechend — dasselbe ist in erster Linie für Studierende der Elektrotechnik sowie für Ingenieure geschrieben — werden in dem vorliegenden Werke die technischen Ausführungsformen und die praktische Anwendung der Bogenlampen eingehend beschrieben, während die physikalischen Eigenschaften des Lichtbogens demgemäß zurücktreten. Im ersten Teil werden die verschiedenen Schaltungsweisen auseinandergesetzt,

während der zweite Abschnitt der Konstruktion der Bogenlampen gewidmet ist. Hier werden nicht nur fertige Lampentypen skizziert und besprochen, sondern, was wesentlich ist, die einzelnen Teile des Reguliermechanismus in sehr klarer Weise an der Hand vieler gut ausgeführter Abbildungen erläutert. Der dritte Teil enthält außer den allgemeinen Prinzipien der Lichtverteilung und Beleuchtung auch Beispiele für die Berechnung der bei gegebener Flächenhelligkeit erforderlichen Zahl und Anordnung der Bogenlampen. Im vierten Teil endlich behandelt der Verf. die Installation der Bogenlampen und der erforderlichen Nebenapparate. Das Buch kann zum Studium der Konstruktion der Bogenlampen und ihrer Verwendung durchaus empfohlen werden. W. V.

---

42. ***J. Ladoff.*** *Der metallische Lichtbogen* (Electrician 55, S. 120—122. 1905). — Das Prinzip, nach dem die „Kohle"-Stifte aus Metalloxyden hergestellt werden, besteht in der Mischung eines gut leuchtenden Oxydes, welches gewöhnlich ein schlechter Leiter ist, mit einem gutleitenden Oxyd. Die bei weitem größte Lichtstärke gibt das Titanoxyd. Um dies besser leitend zu machen, wurde es mit Eisenerzen, Magnetit, Hematit, oder auch mit beiden vermischt. Die größte Lichtstärke gaben Stifte aus Titanoxyd und Magnetit. Ferner erwies es sich als vorteilhaft, die Oxyde möglichst zu reduzieren. Der Lichteffekt wird dadurch um 100 Proz. günstiger. Völlig reduzierte Stifte haben ein metallisches Aussehen. Der Verf. gibt dann vergleichende Zahlen über Lampen mit Stiften aus Eisen–Titan, Nutil (einem Titanerz) und gewöhnlichen Kohlen, sowohl in Bezug auf Lichtstärke als auf Lichtverteilung. Es wurden Versuche mit einer Elektrode aus Kohle, der anderen aus Metalloxyden angestellt, wobei die letztere entweder den positiven oder den negativen Pol bildete. Am günstigsten ist der Effekt, wenn beide Stifte aus Oxyden bestehen, man erhielt dann 0,3 Watt pro mittlere sphärische Kerze. Das Licht hat eine angenehme Farbe, es sind alle Farben des Spektrums vertreten, besonders hell ist die Partie im Gelbgrünen. Die Brenndauer der Oxydstifte ist größer als die der gewöhnlichen Kohlen. W. V.

---

43. ***G. D. Shepardson.*** *Bemerkungen über den Formfaktor von Wechselstrombogenlampen* (Proc. Am. Inst. Electr. Eng. 24, S. 651—657. 1905). — Nach Untersuchungen, die mit Strömen sinoidaler, spitzer und abgeflachter Wellenform an Lampen von ca. $4^1/_2$—9 Amp. vorgenommen wurden, ist die Form der Spannungskurve ohne Einfluß auf den Leistungsfaktor der Bogenlampe. Dieser ist allein von der angewendeten Höhe der Spannung (Vorschaltewiderstand!), der Länge des Lichtbogens, sowie davon abhängig, ob dieser frei in der Luft brennt oder eingeschlossen ist. Die Härte der Kohlen scheint die Form der Spannungskurven zu beeinflussen; das Ansteigen der Spannungskurve ist ein anderes, ob der Bogen lang oder kurz, offen oder eingeschlossen ist. O. N.

---

44. ***B. Dyke.*** *Über die praktische Bestimmung der mittleren sphärischen Kerzenstärke von Bogen- und Glühlampen* (Proc. Phys. Soc. 19, S. 399. 1905; Phil. Mag. (9) 9, S. 136—147. 1905). — Der Verf. beschreibt erstens einen Apparat, welcher gestattet, die zu prüfende Glühlampe auf der Photometerbank mit Hilfe eines Elektromotors in Rotation zu versetzen und so die mittlere horizontale Lichtstärke zu bestimmen. Zur Messung der mittleren sphärischen Lichtstärke dient eine Reihe von Spiegeln, welche in einem Halbkreis, in dessen Mittelpunkt die Glühlampe steht, angeordnet und unter 45° geneigt sind. Mittels einer zweiten Reihe von seitlich stehenden Spiegeln, welche ebenfalls unter 45° geneigt sind, werden die von der Glühlampe in den verschiedenen Richtungen ausgehenden Strahlen durch doppelte Reflexion auf den Photometerkopf geleitet. Auf die andere Seite des Photometerschirmes fallen ebenfalls auf dem Wege doppelter Reflexion an zwei Spiegeln die in horizontaler Richtung von der Lampe ausgehenden Strahlen. Es wird so direkt das Verhältnis „Horizontale Lichtstärke“ : „Mittlere sphärische Lichtstärke“ oder auch „Mittlere horizontale Lichtstärke : Mittlere sphärische Lichtstärke“ bestimmt. Es zeigt sich nun, daß nur das letztgenannte Verhältnis von praktischer Bedeutung ist. Dasselbe ist bei Lampen desselben Typs als konstant anzusehen, mögen die Fäden nun mehr oder weniger gebogen sein. Alle anderen Verhältnisse sind auch für Lampen des-

selben Typs verschieden. Eine Reihe von Kurven zeigt die Lichtverteilung bei sieben verschiedenen Arten von Glühlampen. Die steilen Spitzen der Kurven sind durch Reflexion an der Glasbirne, die dunklen Stellen durch gegenseitiges Verdecken der Glühfäden zu erklären. W. V.

---

45. ***A. E. Kennely* und *S. E. Whiting*.** *Einige Versuche mit Tantallampen* (Electrician 54, S. 1056—1057. 1905). — Die Verf. haben zehn Tantallampen für 110 Volt und 25 Kerzen mit matter Glasglocke auf Wattverbrauch, Kerzenstärke und Lichtverteilung untersucht. Im Mittel ergaben sich für diese Lampen folgende Daten: $0{,}36_5$ Amp., 40,19 Watt, 19,2 H.K., 2,1 W./K. Ferner ist der Vergleich der Tantallampe mit einer Glühlampe für verschiedene Spannungen durchgeführt. Die erhaltenen Kurven weisen die charakteristischen Merkmale einer Lampe mit metallischem Glühfaden auf. Der Widerstand der Tantallampe bewegt sich in den Grenzen von 55 Ω (kalt) bis zu 317 Ω bei einer Spannung von 143 Volt. W. V.

---

46. ***L. Bell* und *W. L. Puffer*.** *Versuche mit Tantallampen* (Electrician 55, S. 385—386. 1905). — Nach den Messungen der Verf. hatten sechs klare Tantallampen (110 V 25 K.) im Mittel 22,2 K. und 1,85 W./K., während für vier mattierte Lampen im Mittel 19,08 K. und 2,1 W./K. gefunden wurden. Diese Zahlen stehen in guter Übereinstimmung mit den Resultaten von Kennely und Whyting (vgl. obiges Ref.). Ebenso gab die Lichtverteilung in der Vertikalebene für eine Lampe mit klarer Glocke ein ähnliches Bild, wie es in der obigen Arbeit für eine mattierte Lampe gefunden wurde. In Bezug auf die Lebensdauer wurden zwei Tantallampen und eine 3,6 W./K.-Glühlampe untersucht. Nach 850 Brennstunden war die Lichtstärke der Tantallampe auf 80 Proz. des ursprünglichen Wertes zurückgegangen, nach 1200 Stunden wurde der Versuch abgebrochen, keine der drei Lampen war aber in dieser Zeit durchgebrannt. Die Tantallampen ergaben 800 Stunden lang im Mittel 20 H.K. und 2,05 W./K.; dem entsprechen 16000 Kerzenstunden. Zurzeit sind Untersuchungen im Gange, welche feststellen sollen, ob die Lebensdauer der

Tantallampen bei Wechselstrom eine andere ist. Bezüglich der Lichtschwankungen verhält sich die Tantallampe bei Wechselstrom ebenso wie die Kohlenglühlampe. W. V.

Radioaktivität.

47. ***E. Rutherford.*** *Langsame Umwandlungsprodukte des Radiums* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 290—306. 1905). — Die Untersuchungen des Verf., über welche Beibl. **29**, S. 570 referiert wurde, sind inzwischen weiter fortgeführt worden und haben folgende Resultate ergeben: Die lamgsamen Umsetzungsprodukte des Radiums bestehen nicht nur aus zwei, sondern aus drei aufeinanderfolgenden Stufen, und zwar sendet das erste derselben, welches direkt aus dem Radium *C* gebildet wird, keine Strahlen aus; es zerfällt in 40 Jahren auf die Hälfte und erhält jetzt den Namen Radium *D*. Dasselbe erzeugt bei seinem Zerfalle zunächst ein nur β-Strahlen (und wahrscheinlich auch γ-Strahlen) aussendendes Produkt, welches jetzt Radium *E* genannt wird und in 6 Tagen auf die Hälfte zerfällt. Das aus diesem hervorgehende α-Strahlen aussendende Produkt, welches früher Radium *E* genannt wurde, erhält jetzt den Namen Radium *F* und zerfällt in 143 Tagen auf die Hälfte. Ein weiteres Zerfallsprodukt hat bisher nicht nachgewiesen werden können.

Die folgende Tabelle enthält diese letzten Zerfallsprodukte des Radiums mit ihren Eigenschaften:

	Strahlung	halb zerfallen in	physikalische u. chemische Eigenschaften
Radium *D*	keine	40 Jahren	löslich in starken Säuren, wird auf Wismut nicht niedergeschlagen, flüchtig unter 1000° C.
Radium *E*	β (γ?)	6 Tagen	nicht flüchtig bei 1000° C., löslich in Säuren, wird auf Wismut nicht niedergeschlagen.
Radium *F*	α	143 Tagen	flüchtig bei 1000° C., wird auf Wismut niedergeschlagen, löslich in Säuren.

Ein Vergleich der aus dem Radium gebildeten langsamen Umwandlungsprodukte mit den im Polonium, Radiotellur und Radioblei enthaltenen aktiven Konstituenten ergibt die folgende Tabelle:

Altes Radioblei enthält:	Radium D =	primäres nichtstrahlendes Produkt in neuem Radioblei
	Radium E =	sendet β-Strahlen aus und ist mittels Wismut und Iridium trennbar
	Radium F =	aktives Produkt im Polonium und Radiotellur, sendet nur α-Strahlen aus.

Da Uran und Radium in radioaktiven Mineralien immer in einem konstanten Verhältnis vorkommen, so ist es sehr wahrscheinlich, daß das Radium aus dem Uran entsteht; es müssen dann aber ein oder mehrere Stufen von sehr langsamer Umwandlungsperiode zwischen dem UrX und dem Radium bestehen.

Wenn das α-Teilchen ein Heliumatom ist, so muß, da fünf α-Teilchen im Laufe des Zerfalls des Radiumatoms fortgeschleudert werden, das Atomgewicht des Umwandlungsproduktes aus Radium F $225 - 20 = 205$ sein. Dieses ist nahezu das Atomgewicht von Blei = 206,7. Daß das Blei tatsächlich das Endprodukt der Umwandlung des Radiums ist, findet darin eine wesentliche Stütze, daß Blei immer in radioaktiven Mineralien in einer Menge enthalten ist, wie sie theoretisch aus dem Gehalte an Uran folgt, wenn die gleichzeitig vorhandene Menge Helium dazu benutzt wird, das Alter derselben zu berechnen. P. E.

---

48. ***R. J. Strutt.*** *Die Bildungsgeschwindigkeit des Radiums* (Nat. 72, S. 365. 1905). — Ein 30 Jahre altes Uransalz ergab für die mittlere Bildungsgeschwindigkeit des Radiums aus dem Uran nur einen Wert, der sich höchstens auf $^1/_{100}$ des theoretisch geforderten Betrages belief (vgl. Soddy, Beibl. 29, S. 1064). Wenn nun dieser Unterschied auf der Bildung eines Zwischenproduktes beruht, so muß die Bildungsgeschwindigkeit des Radiums aus dem Uran mit der Zeit zunehmen. Wenn ein solches Zwischenprodukt tatsächlich besteht, so muß es in der Pechblende in größerem Maße enthalten sein und sich dadurch nachweisen lassen, daß, wenn man nur das Radium und nichts weiter aus derselben vollständig ent-

fernt, die Bildungsgeschwindigkeit des Radiums hier größer sein muß, als bei einem reinen Uransalz. Ein diesbezüglicher Versuch lieferte zwar eine merkliche Zunahme des Radiums (nachgewiesen durch die vorhandene Radiumemanation), dieselbe betrug aber nur etwa $^1/_{10}$ von dem theoretisch geforderten Betrage, was daher rühren kann, daß die zur Entfernung des Radiums angewandte Baryumfällung auch einen Teil des hypothetischen Zwischenproduktes mit entfernt hat. P. E.

---

49. ***K. Ångström.*** *Beiträge zur Kenntnis der Wärmeabgabe des Radiums. (Zweite Mitteilung)* (Ark. för Mat., Astron. och Fys. 2, S. 1—7. 1905; Physik. ZS. 6, S. 685—688. 1905). — Der Verf. hat bei seinen weiteren Untersuchungen (vgl. Beibl. 29, S. 255) unter Anwendung der gleichen Versuchsmethode wie früher, außer Kalorimetern aus Kupfer und Blei von verschiedenen Dimensionen jetzt auch Aluminium verwendet und gefunden, daß in allen drei Metallen die vom Radium entwickelte Wärme den gleichen Betrag besitzt.

Es wurden ferner Versuche in der Weise ausgeführt, daß kleine Aluminiumkalorimeter von Bleizylindern umgeben und ihre Erwärmungen bestimmt wurden, wobei sich ebenfalls ergab, daß die Energie der β- und γ-Strahlen höchstens einige Prozent der gesamten abgegebenen Energie beträgt. P. E.

---

50. ***P. Curie.*** *Über die induzierte Aktivität des Radiums* (Soc. franç. de Phys. 225, S. 6—9. 1905). — Der Verf. erklärt zunächst, daß er in Übereinstimmung mit Ramsay, Rutherford und Soddy nunmehr auch die Emanation und die induzierte Aktivität als materielle Teilchen auffasse, und nicht mehr wie früher nur als Energiezentren.

Sodann werden Betrachtungen mitgeteilt, über welche bereits Beibl. 28, S. 1156 referiert worden ist. P. E.

---

51. ***H. Becquerel.*** *Über einige Eigenschaften der α-Strahlen des Radiums* (Physik. ZS. 6, S. 666—669. 1905). — Der Verf. hat vor zwei Jahren nachgewiesen (vgl. Beibl. 27, S. 663 u. 972; 28, S. 145 u. 255): 1. Daß das Bündel der α-Strahlen sich wie ein homogenes verhält, d. h. daß

es sich verhält, als ob es aus Teilchen bestehe, welche alle dieselbe Ablenkbarkeit in einem magnetischen Felde besitzen. 2. Daß die Bahn dieser Teilchen in einer Ebene senkrecht zum Felde und in Luft keine Kreisbahn ist, sondern vielmehr eine Kurve, deren Krümmungsradius mit der Länge der Bahn wächst. Bragg und Kleeman haben den Gedanken ausgesprochen, daß die Absorption die α-Strahlen verzögere; Rutherford hat diese Anschauung angenommen und die Annahme hinzugefügt, daß die vom Verf. beobachtete Vergrößerung des Krümmungsradius durch die Gegenwart von Strahlen verschiedener Geschwindigkeit zu erklären sei. Der Verf. hat seine früheren Versuche mit kleinen Abänderungen wiederholt und keine Bestätigung dieser Annahme angetroffen. Die gegenteiligen Beobachtungen Rutherfords sind darauf zurückzuführen, daß letzterer nicht mit Radium selbst, sondern nur mit einem aktivierten Drahte, dem eine besondere Strahlung zukommt, operierte. Zur Erklärung der Tatsache, daß die spezifischen Wirkungen der α-Strahlen alle zusammen in der gleichen Entfernung von der gleichen Strahlungsquelle aufhören, nahm Rutherford an, daß in dieser Entfernung die Geschwindigkeit der Strahlen auf einen kritischen Wert reduziert sei, unterhalb dessen sie diese Wirkungen nicht mehr auszuüben vermögen. Nach dem Verf. hört die Wirkung nur deswegen auf, weil hier die gesamte Strahlung absorbiert ist. Schließlich wird noch die Anschauung Rutherfords zurückgewiesen, daß Phosphoreszenzphänomene das Resultat einer Ionisation seien und daß im besonderen die szintillierende Phosphoreszenz die Wirkung der Wiedervereinigung der durch die α-Strahlen freigemachten Ionen sei. H. Kffn.

---

52. ***W. H. Bragg* und *Ph. Kleeman*.** *Über die α-Teilchen des Radiums und die Abnahme ihrer Flugweite beim Durchdringen verschiedener Atome und Moleküle* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 318—340. 1905). — Die Untersuchungen, über die Beibl. **29**, S. 570 referiert worden ist, sind weiter fortgeführt. Nach Beseitigung einiger Unvollkommenheiten, welche die Absolutwerte der früheren Messungen etwas modifiziert haben, vor allen Dingen nach Anbringung einer „Ionenfalle“ in einer gewissen Entfernung unterhalb des Ionisationsraumes in Form

eines geerdeten Drahtnetzes, welches verhinderte, daß Ionen, welche außerhalb des Ionisationsraumes gebildet wurden, in denselben eindringen konnten, ergab sich, wie aus den mitgeteilten Kurven deutlich ersichtlich ist, daß die α-Strahlen in vier Gruppen geteilt werden müssen, deren Flugweiten sich nunmehr sehr genau bestimmen ließen. Die beobachtete Ionisierungskurve läßt sich nämlich in einfacher Weise aus vier einfacheren, einander völlig gleichen Kurven herstellen, die nur mit einer gewissen gegenseitigen Verschiebung aneinander gesetzt sind. Hieraus folgt, daß die vier Gruppen der α-Teilchen einander bis auf ihre Anfangsgeschwindigkeit in jeder Hinsicht gleich sein müssen.

Die verbesserten Werte für die Flugweiten der verschiedenen α-Strahlen sind nunmehr für 760 mm Druck und 20° C.:

Radium	3,50 cm
Emanation oder Radium *A*	4,23 „
Radium *A* oder Emanation	4,83 „
Radium *C*	7,06 „

Weiter wird gezeigt, daß das α-Teilchen seine Energie nahezu umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus seiner Geschwindigkeit abgibt. Seine Flugweite nimmt ferner beim Durchdringen von Atomen verschiedener Substanzen nahezu proportional der Quadratwurzel aus den Gewichten der Atome ab, d. h. die von einem α-Teilchen beim Durchdringen eines Atoms abgegebene Energie, die für Ionenbildung verbraucht wird, und da zur Bildung eines Ionenpaares immer die gleiche Energie erforderlich ist, die erzeugte Anzahl Ionen ist der Quadratwurzel aus dem Atomgewichte proportional.

Der Umstand, daß bei einigen Gasen mit komplizierten Molekülen die gesamte Leitfähigkeit kleiner als bei den einfacheren Gasen ist, wird in der Weise erklärt, daß zwar auch hier die gleiche Anzahl Ionen erzeugt wird, daß dieselben sich aber nur schwer aus dem Atomverbande entfernen können, und sich daher bald wieder vereinigen, so daß sie zu der Leitfähigkeit des Gases nichts beitragen.

Zum Schlusse wird noch kurz versucht, die Gültigkeit dieses Quadratwurzelgesetzes mit Hilfe der kinetischen Gastheorie plausibel zu machen. P. E.

---

53. ***T. Godlewski.*** *Über die Absorption der β- und γ-Strahlen des Aktiniums* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 375—379. 1905). — Die β-Strahlen des Aktiniums unterscheiden sich von den β-Strahlen der anderen radioaktiven Substanzen vor allem dadurch, daß sie vollkommen homogen sind, d. h. daß ihr Durchdringungsvermögen λ sich mit der Dicke der durchstrahlten Schicht nicht ändert, selbst wenn ihre Intensität unter 1 Proz. ihres Anfangswertes gesunken ist. Es werden die aus den Versuchen sich ergebenden Kurven, welche die Abhängigkeit der Strahlungsintensität von der Schichtdicke ($J = J_0 . e^{-\lambda s}$) darstellen, mitgeteilt und zum Vergleich auch die entsprechenden Kurven für die β-Strahlen des Radiums und Urans mit aufgeführt, welche deutlich das ganz andere Verhalten des Radiums zeigen.

Seinem Absolutwerte nach beträgt das Durchdringungsvermögen der β-Strahlen des Aktiniums nur 40 Proz. von dem der β-Strahlen des Urans und nur etwa 30 Proz. von dem mittleren Durchdringungsvermögen der β-Strahlen des Radiums.

Die Absorption ist nahezu proportional der Dichte des durchstrahlten Mediums d, so daß der Quotient λ / d für alle untersuchten Substanzen konstant ist.

Die γ-Strahlen des Aktiniums vermögen nur $^1/_{300}$ so stark zu ionisieren, wie die β-Strahlen; daher konnte die Absorption derselben nicht in dem Umfange untersucht werden, wie die der β-Strahlen. Es zeigte sich aber, daß auch hier das Exponentialgesetz bis zu 30 Proz. der Anfangsaktivität streng gilt. Ihr Durchdringungsvermögen ist ebenfalls sehr gering, und zwar nur $^1/_{10}$ von dem der durchdringendsten Strahlen des Radiums. Für sie ist dagegen das Verhältnis λ / d nicht konstant. P. E.

---

54. ***Miss J. M. W. Slater.*** *Über die induzierte Thoriumaktivität* (Phil. Mag. (6) **9**, S. 628—644. 1905). — Dünne Metallplatten aus Aluminium und Kupfer (auch Glimmer wurde verwendet) erhielten durch etwa 24stündiges Laden auf ein hohes negatives Potential einen Überzug von induzierter Thoriumaktivität, wurden darauf in einem Vakuumrohr $^1/_2$ bis 1 Stunde auf der Vorder- oder Rückseite der direkten Einwirkung von Kathodenstrahlen ausgesetzt und schließlich wurde ihre Aktivi-

tät auf gewöhnliche Weise mittels Quadrantenelektrometers durch den Sättigungsstrom gemessen. Ihre Aktivität hatte immer, wenn die Platte isoliert, geerdet oder mit der Anode des Vakuumrohres verbunden gewesen war, um 20—60 Proz. abgenommen; war sie dagegen mit der Kathode verbunden, so verlor sie bei 10 Min. Exposition schon 90 Proz. ihrer Aktivität bei Anwendung eines Induktoriums, und 60 Proz. bei Anwendung einer Wimshurstmaschine. Es zeigte sich ferner, daß die aktive Materie von der Platte an die Glaswände des Entladungsrohres übertragen war.

Der Grund für diese Zerstreuung der aktiven Materie liegt nicht in einem Zerstäuben des Metalles, welches aktiviert ist, denn es geht nur die aktive Materie selbst weg, vielmehr ist es eine direkte Wirkung der Potentialschwankungen in dem Rohre und der Kathodenstrahlen, welche ebenfalls bei ihrem Aufprall Potentialschwankungen hervorbringen. Die elektrische Leitfähigkeit des Metalls ist hierbei von wesentlichem Einfluß, da die Wirkung bei dem gutleitenden Kupfer viel schwächer war als beim Aluminium (und Glimmer).

Die induzierte Thoriumaktivität besteht bekanntlich aus zwei aufeinanderfolgenden Stadien Thorium *A* und Thorium *B*, von denen nur Thorium *B* strahlt. Da selbst noch 30 Stunden nach der Aktivierung auf dem obigen Wege eine Trennung der beiden Substanzen erhalten werden konnte, so folgt, daß die erste Umwandlung die langsamere sein muß. Genauere Messungen ergaben, daß unter der Einwirkung der Kathodenstrahlen das Thorium *B* flüchtiger als Thorium *A* ist und somit fast rein getrennt erhalten werden kann.

Untersuchungen der Wirkung der Erwärmung auf die Trennung der Aktivitäten ergaben, daß in diesem Falle Thorium *A* flüchtiger als Thorium *B* ist, ersteres beginnt schon bei 640° überzudestillieren; von dem letzteren wurden in 3 Min. bei 730° erst 10 Proz. übertragen, während hier das erstere schon bis zu 74 Proz. hinübergegangen war.

Bei 1100—1200° verliert ein Draht in 2—3 Min. beide Aktivitäten vollständig. Thorium *B* kann also auch auf diese Weise rein erhalten werden, da bei etwas höherer Temperatur (einige Minuten dunkle Rotglut) das Thorium *A* vollständig wegdestilliert. P. E.

55. ***Miss J. M. W. Slater.*** *Über die Aussendung negativer Elektrizität von den Emanationen des Radiums und Thoriums* (Phil. Mag. (6) 10, S. 460—466. 1905). — Durch die vorliegenden Versuche wird der Nachweis erbracht, daß auch die Emanationen des Radiums und Thors, von denen bisher bekannt war, daß sie nur α-Teilchen aussenden, bei ihrer Umwandlung in die induzierte Aktivität die langsamen, von J. J. Thomson entdeckten β-Teilchen (vgl. Beibl. 29, S. 1081) und zwar in größerer Anzahl, als die α-Teilchen, aussenden, wodurch sich dann das Absetzen des positiven Restes auf einer negativen Elektrode als sogenannte induzierte Aktivität ungezwungen erklärt.

Der Untersuchungsapparat bestand im wesentlichen aus einem Blattelektroskop, welches in einem Ansatzrohre zunächst eine kleine Menge Radiumsalz enthielt, und welches, um die Absorption der Strahlungen zu verhüten, bis zum höchsten Vakuum ausgepumpt werden konnte. Der durch die von der Emanation ausgehende Strahlung bewirkte Elektrizitätsverlust war bei positiver Ladung des Elektroskopes etwa 20 mal so groß, wie bei negativer. Wurde dann die Emanation durch Eintauchen eines ebenfalls mit dem Elektroskope verbundenen, zur Verbesserung des Vakuums dienenden, mit Holzkohle gefüllten Rohres in flüssige Luft zum Teil kondensiert, so wurde die Elektrizitätszerstreuung auf den vierten Teil reduziert, woraus hervorgeht, daß tatsächlich von der Emanation eine negative Strahlung ausgeht. Diese durch die langsamen β-Teilchen bewirkte positive Zerstreuung fällt in der gleichen Weise nach einem Exponentialgesetz in vier Tagen auf die Hälfte, wie die durch die α-Strahlen gemessene Aktivität.

Analoge, mit Thoriumhydroxyd angestellte Versuche führten zu demselben Ergebnis. P. E.

---

56. ***O. Hahn.*** *Über ein neues, die Emanation des Thoriums gebendes radioaktives Element* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektron. 2, S. 233—266. 1905; Chem. News 92, S. 251—252. 1905). — Die Arbeit enthält einen eingehenden weiteren Bericht über dieses Thema (vgl. Beibl. 29, S. 1074). Die Gesamtmenge des von Ceylon stammenden kubischen Thorianits, von dem 250 kg zur Verfügung standen, wurde in der Fabrik

von Tyrer and Co. in London aufgearbeitet. Der Heliumgehalt des Minerals ist auffallend groß; beim Glühen mit Kaliumbisulfat wurden pro Gramm 9,5 ccm Helium gewonnen. Nach dem Auslaugen der Schmelze und der weiteren Behandlung der hinterbleibenden Sulfate wurden schließlich 18 g Erdalkalikarbonat erhalten, die nach Angaben von Denison etwa 500 mal stärker aktiv als Uran waren und die der Verf. behufs Fraktionierung in das Bromid überführte. Beim fraktionierten Kristallisieren ergab sich die merkwürdige Tatsache, daß sich in den letzten Laugen allmählich eine Aktivität ansammelte. Der Verf. schließt aus seinen Versuchen, daß außer Radium noch ein anderes in den Laugen verbleibendes radioaktives Element anwesend sein müsse, daß aber dieses Element sehr leicht mit anderen Ausscheidungen mitgerissen werde und dadurch eine Trennung des Radiums von ihm durch fraktionierte Kristallisation eine sehr langwierige Operation sein würde. Der Verf. hat schließlich die letzten stark rötlich gefärbten Laugen der zweiten Fraktionsreihe mit Schwefelwasserstoff behandelt, wobei sich bräunlichrote Flocken ausschieden, deren Gewicht noch nicht $^1/_2$ mg betrug, die aber stark radioaktiv waren. Der Niederschlag verdankt, wie nachgewiesen wurde, seine Aktivität weder Polonium noch Radiotellur. Das Filtrat vom Schwefelwasserstoffniederschlag gab mit Ammoniak eine geringe rötlichbraune Fällung, die aus Eisenhydroxyd bestand, aber mindestens ebenso aktiv wie der Schwefelwasserstoffniederschlag war. Die benutzten Filter, auch die Staubfilter, erwiesen sich als sehr stark aktiv. Sie wurden daher alle zusammengetan und verascht und in dem mit verdünnter Säure aus der Asche hergestellten Auszug, ein Schwefelwasserstoff- und ein Ammoniakniederschlag erzeugt. (Um einen filtrierbaren Schwefelwasserstoffniederschlag zu bekommen, war eine Spur Kupferlösung zugesetzt worden.) Der Ammoniakniederschlag war wieder stärker aktiv. Die verschiedenen Ammoniakniederschläge wurden nun auf ihre radioaktiven Eigenschaften geprüft. Zur Untersuchung der Emanation, welche gemeinsam mit Sackur vorgenommen wurde, wurde durch die Lösung der Niederschläge in Salzsäure ein Luftstrom geleitet. Es wurde gefunden, daß sowohl Radium- wie Thoremanation, nicht aber Aktiniumemanation zugegen ist. Nach der Entfernung der Radiumemanation besaß das Produkt

immer noch die Fähigkeit, wochenlang Thoremanation in unverminderter Stärke zu liefern. Außer Thorium X muß also noch ein anderes aktives Element, das der Verf. vorläufig als *Radiothor* bezeichnet, zugegen sein. Die verschiedenen Verfahren zur Anreicherung des Radiothors haben nicht völlig zum Ziel geführt und können im Auszug hier nicht beschrieben werden.

Das stärkste Produkt wurde in einer Menge von 10,9 mg erhalten, sah bräunlich aus und gab 500000 mal so viel Emanation als Thorium. Die β-Strahlung macht noch nicht $^1/_{30}$ von der des Radiums aus. Das Präparat enthält Thorium X; die halbe Lebensdauer des letzteren ergab sich zu 4,6 Tage. Die Halbierungskonstante der Emanation beträgt 53,3 Sek., liegt also zwischen den bekannten für die Thoremanation gefundenen Werten. Die Emanation erregt den Zinksulfidschirm, mit dessen Hilfe die Bewegungen derselben leicht verfolgt werden können. Das Präparat zeigt keine beobachtbare höhere Temperatur als die Umgebung, wenigstens nicht bis zu $^1/_{10}{}^0$. Das Radiothorium erhöht die Fluoreszenz des Glases, insbesondere kräftig geschieht dies, wenn das das Präparat enthaltende Glas vorübergehend durch flüssige Luft gekühlt wird. Die induzierte Aktivität wurde nach drei verschiedenen Methoden angesammelt; als Halbierungskonstante ergab sich für sie 10,6 Stunden.

Das Radiothorium gehört zu den Elementen der Ammoniakgruppe; im übrigen läßt sich chemisch noch wenig aussagen; doch ist wahrscheinlich, daß es nicht ganz allen Reaktionen des Thoriums folgt. Möglicherweise ist Radiothorium das erste Zerfallprodukt des Thoriums und erst aus ihm entsteht Thorium X. H. Kffn.

---

57. ***J. Hartmann.*** *Bestimmung der Wellenlängen im Spektrum des Gieselschen Emaniums* (Physik. ZS. 6, S. 401—402. 1905; Chem. News 92, S. 109—110. 1905). — Zur Aufnahme des Spektrums des spontanen Emaniumlichtes diente ein lichtstarker Glasspektrograph und der vom Verf. konstruierte Quarzspektrograph. Zwischen λ 5838 und λ 3350 wurden eine Anzahl diffuser Banden (Maxima) sowie scharfer und unscharfer Linien an Platten gemessen, deren Expositionszeit zwischen 48 und 191 Stunden betrug.

Da es dem Verf. nicht möglich war, bei Wiederholung des Versuches von Lord und Lady Huggins (Beibl. **27**, S. 942) ein positives Ergebnis zu erzielen, so hält er es für unwahrscheinlich, daß die Emission des Emaniums von der Lumineszenz eines mechanisch festgehaltenen Gases herrührt. Er vermutet vielmehr, nachdem es Giesel gelungen ist, durch Lösung geringer Mengen von Didym in Lanthanchlorid (dem Hauptbestandteil des Emaniums) ein dem Emaniumspektrum ähnliches Lumineszenzspektrum zu erzeugen, daß das untersuchte Spektrum dem Didym zuzuschreiben sei. Kn.

---

58. ***R. W. Wood.*** *Die vom Radium hervorgerufenen Szintillationen* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 427—430. 1905). — Der Verf. versucht zu entscheiden, ob die von Crookes entdeckte Erscheinung des Szintillierens der Sidotblende unter der Einwirkung des Radiums von dem Aufprall der α-Teilchen herrührt, oder wie Becquerel annimmt, sekundärer Natur ist, indem das Licht von kleinen Spalten der Kristalle ausgesandt wird, die durch die Einwirkung der Strahlen gebildet werden. Die Leuchtdauer der Lichtblitze wurde zu etwa $^1/_{20000}$ Sek. bestimmt, während die Dauer der Triboluminеszenz des Zinksulfides, die durch Reiben mit einem dünnen Glasfaden hervorgerufen wurde, sehr viel größer war; die beiden Erscheinungen scheinen also nicht gleicher Natur zu sein.

Durch photographische Daueraufnahmen bei 20 facher Vergrößerung mit Hilfe eines Zeissschen Mikroskopes konnte weiter festgestellt werden, daß nur eine kleine Anzahl von Zinksulfidkristallen unter der Einwirkung der Radiumstrahlen aufleuchtet, und zwar sind es wahrscheinlich nur die Kristalle, welche Spuren von Verunreinigungen enthalten. Die andauernde Einwirkung der Strahlung bewirkt eine instabile chemische Veränderung der Verunreinigungen, und der Lichtblitz begleitet dann den Umschlag des veränderten Molekularkomplexes in seine ursprüngliche Lage. P. E.

---

59. ***H. P. Martin*** *und* ***W. B. Morton.*** *Die Wirkung des Radiums auf die Festigkeit von Fäden* (Nat. **72**, S. 365. 1905). — Ungesponnene Seidenfäden und gewöhnliche gebleichte

Baumwollefäden (d. h. eine tierische und eine pflanzliche Faser) wurden der Einwirkung von 20 mg Radiumbromid ausgesetzt und darauf auf ihre Festigkeit hin untersucht. Die Festigkeit der Seidenfäden nahm mit der Zeit gleichmäßig ab (Tragfähigkeit anfangs 78 g, Abnahme während 7 Tagen täglich etwa 4 g); die der Baumwollefäden dagegen nahm anfangs stärker als später ab (Tragfähigkeit anfangs 370 g; anfängliche Abnahme 60 g pro Tag, nach 10 Tagen 30 g pro Tag; nach 17 Tagen Tragfähigkeit noch 50 g). Die Wirkung scheint von den α-Strahlen herzurühren, da das Einschalten eines Blattes Papier die Wirkung aufhob. P. E.

---

60. **A. Berti.** *Über den Einfluß der radioaktiven Substanzen auf die elektrischen Entladungen* (N. C. (5) 10, S. 39—43. 1905). — Der Verf. hat den Einfluß des Baryum-Radiumchlorids auf die durch eine Holtzsche Maschine erzeugten Entladungen untersucht. Wenn die Entladung zwischen einer kleinen positiven und einer großen negativen Kugel erfolgte, übte die radioaktive Substanz eine hindernde oder begünstigende Wirkung auf die Entladung aus, je nachdem ihr Abstand von dem Spinterometer sehr klein oder größer war. War aber die Schlagweite größer als 12 oder kleiner als 4 cm, so trat deutlich nur der hindernde oder bez. der begünstigende Einfluß auf. Als der Verf. nur ein Strahlenbündel, das zwischen den Polen eines Elektromagneten hindurchging, auf die eine oder die andere Kugel des Spinterometers einwirken ließ, fand er, daß der Einfluß der Strahlen bei der Begünstigung auf die beiden Pole, überwiegend aber auf den positiven, und bei der Hemmung fast ausschließlich auf den positiven ausgeübt wird. Es scheint außerdem, daß diese Wirkung nur teilweise den β-, aber vorwiegend den γ-Strahlen zugeschrieben werden muß. A. Chilesotti.

---

61. **K. Schaum.** *Radioaktive Substanzen und Dampfstrahlphänomen* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 239—241. 1905). — Der Verf. beschreibt die zur Erzielung eines möglichst empfindlichen Dampfstrahles einzuhaltenden Bedingungen, und bringt photographische Aufnahmen eines solchen Dampfstrahles ohne Erregung, bei Erregung durch Polonium und bei Erregung durch ein glimmendes Holz. Aus der Tatsache, daß die Er-

regung durch Polonium ziemlich schwach ist, weitergehende Schlüsse ziehen zu wollen, scheint dem Ref. bei dem Mangel an quantitativen Unterlagen in der ganzen Beurteilung der Erscheinung doch nicht angängig. W. K.

P. Gruner. *Beitrag zu der Theorie der radioaktiven Umwandlung* (Drudes Ann. 19, S. 169—181. 1906).

K. Schaum. *Zur Definition der Radioaktivität* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 409—310. 1905).

Norm. R. Campbell. *Die Radioaktivität als allgemeine Eigenschaft der chemischen Elemente; Bericht* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektron. 2, S. 434—463. 1906).

F. von Lerch. *Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Umwandlungsprodukte des Thoriums; Bericht* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektron. 2, S. 463—476. 1906).

M. Töpler. *Die radioaktiven Umwandlungen; Vortrag* (Abh. d. naturw. Ges. Iris in Dresden 1905, Heft 1, S. 59—66).

Allgemeines.

62. *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year ending June 30. 1904* (LXXIX u. 804 S. Washington, Government Printing Office, 1905). — Unter den 54 Artikeln, die der General-Appendix dieses Bandes aus den verschiedensten Wissensgebieten bringt, sind physikalischen Inhalts die folgenden: G. E. Hale und F. Ellermann, Der Rumford-Spektroheliograph des Yerkes-Observatoriums; C. Faulhaber, Die Konstruktion großer Teleskoplinsen; J. H. Poynting, Strahlung im Sonnensystem; C. T. R. Wilson, Kondensationskerne; Sir W. Ramsay, Die gegenwärtigen Probleme der anorganischen Chemie; O. Lummer, Experimentelles über das Sehen im Dunkeln und Hellen (Hypothese über die Ursache der Farbenblindheit); F. Klingelfuss, Eine bei Basel beobachtete Blitzspirale; G. W. A. Kahlbaum, Veränderungen des spezifischen Gewichts. W. K.

---

63. *Annuaire pour l'an 1906, publié par le Bureau des Longitudes* (719 S. nebst Anhang von 228 S. 1 Fr. 50 c. Paris, Gauthier-Villars). — Gemäß den neuen Bestimmungen (Beibl. 27, S. 499) enthält der diesmalige Jahrgang außer dem astronomischen Teil ausschließlich physikalische und chemische Tabellen in der seit langer Zeit üblichen Form. Auch thermochemische Tabellen sind dieses Mal wieder aufgenommen und von Berthelot durchgesehen worden. Der wissenschaftliche Anhang bringt einen Aufsatz von H. Bigourdan über die Anstellung von Beobachtungen während einer Sonnenfinsternis im allgemeinen und zwei weitere Mitteilungen von H. Bigourdan und von J. Janssen über Beobachtungen während der Sonnenfinsternis am 30. August 1905. W. K.

---

64. ***H. Hahn.*** *Physikalische Freihandversuche. I. Teil: Nützliche Winke. Maß und Messen. Mechanik der festen Körper* (187 S., m. 269 Fig. i. Text. geh. M 3,00. Berlin, O. Salle, 1905). — In einem längeren Vorworte gibt der Verf. an, wie das Werk, dessen erster Teil fertig vorliegt, entstanden ist. Ursprünglich bestimmt, eine Veröffentlichung und Bearbeitung des wissenschaftlichen Nachlasses von Prof. Dr. Ernst Schwalbe, soweit er sich auf die von diesem so sehr gepflegten Freihandversuche bezieht, zu sein, ist das Werk im Verlaufe der Bearbeitung über diese Grenzen hinausgewachsen. Der Verf. hat sich der großen Mühe unterzogen, alle ihm erreichbaren deutschen, französischen, englischen und amerikanischen Quellen über Freihandversuche aus älterer und neuerer Zeit mit heranzuziehen; leider hat er aus Mangel an Zeit nicht alle Quellen vollständig ausschöpfen können. — Eine eigentliche Umgrenzung des Begriffes „Freihandversuche" ist nicht gegeben. „Aufgenommen wurden neben Versuchen und Gegenständen des täglichen Gebrauches auch Versuche mit einfachen Vorrichtungen, die jeder Lehrer selbst herstellen kann, wenn er die Werkzeuge besitzt, die ein gut ausgestatteter ‚Nagelkasten', wie er in jedem Haushalt zu finden ist, zu enthalten pflegt. Ausgeschlossen wurden hingegen die Apparate, zu deren Herstellung Schraubstock und Drehbank erforderlich sind, ferner alle messenden Versuche . . ."

„Ein Hauptzweck dieser Sammlung von Freihandversuchen

ist, den Lehrer auch an der kleinsten Dorfschule in den Stand zu setzen, den Unterricht in der Naturlehre auf Versuche zu gründen."

Die angeführten Versuche und Anordnungen sind in ihrem Werte für die Förderung physikalischer Erkenntnisse recht ungleich. Inwieweit Versuche mit manchen der angeführten recht komplizierten Anordnungen noch den Namen „*Freihand*versuche" verdienen (z. B. die Neumannsche *Fallmaschine*), möchte Ref. dahingestellt sein lassen; andererseits könnten auch manche der angeführten Kunststücklein (z. B. mit Streichhölzern) ohne Schaden fehlen.

In dem ersten Abschnitt des Buches werden alle die Handfertigkeiten eingehend besprochen, über die jeder wirkliche Physiklehrer unbedingt verfügen muß; weiter werden Winke gegeben über die Art, wie in der Schule oder in der Öffentlichkeit (populäre) physikalische Vorträge zu halten sind, wobei auf große Vorbilder (wie z. B. Faraday) des öfteren hingewiesen wird.

Die eigentlichen Versuche und Versuchsanordnungen bilden den zweiten Teil des Buches. Im zweiten Abschnitt wird „Maß und Messen" (A. Gestalt und Raum: I. Feste Körper, II. Flüssigkeiten, III. Gase, IV. Umwandlung der Formarten eines Körpers; B. Masse und Dichte), im dritten die Mechanik des Massenteilchens (A. Kinematik, B. Dynamik), die Mechanik der starren Körper, die Mechanik der festen Körper (A. Eigenschaften der festen Körper, B. Bewegungshindernisse, C. Übertragung einer Zugkraft durch das Seil, D. Stoß, E. Bewegung eines festen Körpers um eine feste Achse, F. Schwungkraft; erzwungene Bewegungen auf Kurven und Flächen, G. Bewegung eines Körpers um einen Punkt) behandelt. Ein Verzeichnis gleichbedeutender Namen von zu den Versuchen notwendigen Chemikalien, Droguen etc., sowie ein Verzeichnis der in abgekürzter Form angeführten Literatur (29 deutsche und ausländische Quellen sind benutzt!) bilden den Schluß.

Das Buch bietet dem jungen noch unerfahrenen Physiklehrer eine reiche Fülle der nützlichsten Winke; aber auch der ältere praktische Physiklehrer, der seine Versuche gern so einfach und durchsichtig wie nur irgend möglich, am liebsten als „Freihandversuche" darbieten möchte, wird manches Neue

darin finden. Recht ausführlich sind u. a. die Anordnungen zur Anfertigung von Sonnenuhren, von Wagen aller Art, die mannigfachen Drehvorrichtungen und Versuche über die Zentrifugalkraft. Im ganzen sind 419 Versuche bez. Versuchsanordnungen beschrieben. Die Mechanik der festen Körper ist für „Freihandversuche" kein sehr günstiges Feld (abgesehen davon, daß ihre richtige Erklärung und ihr richtiges Verständnis in vielen Fällen nicht leicht ist [z. B. die Kreiselversuche!]); die anderen Disziplinen der Physik sind in dieser Beziehung viel dankbarer. Wir sehen daher mit Spannung dem in baldige Aussicht gestellten Erscheinen der weiteren 5 Bände entgegen, die die Eigenschaften der Flüssigkeiten und Gase, den Schall, die Wärme, das Licht, den Magnetismus und die Elektrizität enthalten werden. Das ganze Werk wird sich (nach dem ersten Teile zu urteilen) als eine dankenswerte und eigenartige Bereicherung unserer deutschen physikalischen Literatur darstellen.

A. D.

---

65. ***K. Schreber und P. Springmann.*** *Experimentierende Physik. Zugleich vollständig umgearbeitete deutsche Ausgabe von Henri Abrahams Recueil d'Expériences Elémentaires de Physique. I. Band* (VIII u. 171 S. m. 230 Abb. ℳ 3,60; geb. ℳ 4,40. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Über das vortreffliche Buch von H. Abraham ist in diesen Blättern in Bd. 28, S. 494 und 29, S. 651 berichtet worden. Die deutschen Bearbeiter sind der Ansicht gewesen, daß das französische Werk „eine zu große Ungleichmäßigkeit in dem Wert der einzelnen ausgewählten Versuche und in ihrer Darstellung zeige, um in einer annähernd gleichartigen Bearbeitung dem deutschen Geschmacke zu entsprechen". Sie haben sich also die Mühe gegeben, das Buch in einer doppelten Beziehung zu „verdeutschen". Statt einer Sammlung einfacher Versuche wollen die Bearbeiter „eine systematische Behandlung der Physik in einfachen und mit verhältnismäßig wenig Hilfsmitteln ausführbaren Experimenten geben". Die Veränderung besteht in der Hauptsache aus Umstellungen in der Folge der Versuche, beträchtlichen Kürzungen des ganzen Textes, gelegentlicher Fortlassung einzelner Versuche und Einfügung neuer Versuche. In letzterer Beziehung sind die Bearbeiter nicht immer glücklich. So gehört das Bunsensche Eiskalorimeter sicher nicht unter die einfachen

Experimente; auch kann die Mischungsmethode (S. 151) nicht auf Alkohol angewandt werden, und die Vorschrift (ebenda), das in Wasser erhitzte Stück Messing vor dem Einwerfen in das Kalorimetergefäß „abzutrocknen", dürfte doch zu recht falschen Werten führen (im französischen Original heißt es sehr viel richtiger: égoutter rapidement dans la vapeur). Doch sind die Veränderungen im ganzen nicht so groß, wie es nach der Ankündigung erscheinen könnte. Die Hauptsache ist, daß man auch in dieser Bearbeitung die überwiegende Mehrzahl der hübschen, oft höchst sinnreich erdachten Versuche findet, die das Abrahamsche Buch so interessant und lehrreich machten. Das vorliegende erste Bändchen enthält als Einleitung Werkstattarbeiten (einschließlich Glasblasen) und behandelt dann die Mechanik der festen Körper, der flüssigen Körper, der Gase, Wellenlehre, Akustik und Wärmelehre. Für die modernen, auf die Einführung von Schülerübungen gerichteten Bestrebungen kann auch dieses Buch neben dem bekannten Buch von Noack über Schülerübungen (vgl. Beibl. 29, S. 479) und dem vorstehend besprochenen Buche von Hahn als praktische Grundlage dienen. W. K.

---

66. ***Gmelin-Kraut**, Handbuch der anorganischen Chemie. Siebente, gänzlich umgearbeitete Auflage. Herausgegeben von A. Hilger und C. Friedheim* (64 S. Heidelberg, C. Winter, Universitätsbuchhandl., 1905). — Die vorliegende erste Lieferung behandelt den Sauerstoff, das Ozon und die atmosphärische Luft. Das umfangreiche Tatsachenmaterial ist sehr geschickt gesichtet und geordnet. Die Darstellung läßt an Klarheit nichts zu wünschen übrig. Besondere Sorgfalt ist auf die zahlreichen und vollständigen Literaturangaben verwendet worden, durch die das Buch zu einem hervorragenden Nachschlagewerk gemacht wird. Wenn die, hoffentlich in kurzen Zeitabständen erscheinenden späteren Lieferungen das halten, was die erste verspricht, so wird in diesem Werke ein vorzügliches Hilfsmittel für jeden Anorganiker geschaffen werden. Str.

***W. Wien**. Über die partiellen Differentialgleichungen der Physik* (Vortrag, Naturf.-Vers. Meran 1905; Physik. ZS. 7, S. 16—23. 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 5.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Wärmelehre.

1. *G. Tammann. Kristallisieren und Schmelzen. Ein Beitrag zur Lehre der Änderungen des Aggregatzustandes* (x u. 348 S. M 8,00, geb. M 9,00. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Dieses Werk faßt die Resultate langjähriger Beobachtungen des Verf. und seiner Mitarbeiter zusammen. Es enthält eine Fülle neuen Materials, aus dem besonders hervorzuheben ist:

1. Die Verschiebung der Schmelztemperatur und der allotropen Umwandelungstemperatur mit dem Druck.

2. Die Lehre von der Kristallisationsgeschwindigkeit.

Bei der Verschiebung der Schmelztemperatur mit dem Druck ist die wichtigste Frage die, ob auf der fest–flüssigen Gleichgewichtskurve ein kritischer Punkt besteht, wie ein solcher bekanntlich das obere Ende der Kurve flüssig–gasförmig ist. Poynting und Ostwald haben die Existenz eines solchen kritischen Punktes fest–flüssig behauptet, der Verf. hält ihn für unmöglich. Es sei hinzugefügt, daß er unter fest kristallinisch–fest versteht und diesen Zustand von dem amorph–festen, dem glasigen, auch in sprachlicher Weise zu unterscheiden auffordert. Wenn also kein plötzliches Aufhören der Kurve fest–flüssig stattfindet, so muß an eine andere Form dieser Kurven gedacht werden, und der Verf. gelangt zur Hypothese, *daß die Schmelzkurve eine in sich geschlossene Linie darstellt.* Er untersucht die Verschiebung der Schmelztemperatur mit dem Drucke in einem Apparat, der ihm gestattet, Drucke bis zu 3000 kg pro Quadratzentimeter zu bestimmen und die darüber hinausgehenden zu schätzen. Das Eintreten der Schmelzung in dem eisernen Zylinder erkennt er nach dem Vorgang von Mousson an einem Fallgeräusch, hervorgerufen durch das Fallen eines

Platinstiftes durch das jetzt verflüssigte Gemenge. Nur bei einer einzigen Umwandlung, nämlich der des $Na_2SO_4 . 10H_2O$ in Na_2SO_4 + Lösung, vermochte er jedoch ein Temperaturmaximum zu finden, alle anderen Umwandlungen lieferten ihm selbst bei den höchsten erreichbaren Drucken ein Ansteigen der Schmelztemperatur mit dem Schmelzdruck. Der Verf. ist aber noch recht weit entfernt von der experimentellen Bestätigung seiner Hypothese, wonach die Schmelzkurve eine in sich geschlossene Linie darstellt. Er hat erst für einen einzigen Stoff den ersten der nötigen Umkehrpunkte experimentell nachgewiesen, und solche Wende- oder Umkehrpunkte müssen mehrere zu gewärtigen sein, falls die Schmelzdrucktemperaturkurve geschlossen ist.

Im allgemeinen läßt sich über die zahlreichen (ca. 40) vom Verf. studierten dt/dp-Kurven folgendes sagen: Dieselben verlaufen anfangs geradlinig, krümmen sich aber bei größeren Drucken nach der p-Achse hin, und der Quotient dt/dp wird in allen beobachteten Fällen kleiner. Beim Dimethyläthyl-Karbinol hat dt/dp bei rund 2500 kg pro Quadratzentimeter bereits einen kleinen Wert, so daß man hier einen nahen Maximalschmelzpunkt mit $dt/dp = 0$ als wahrscheinlich ansehen darf. Erreicht ist dieser Maximalpunkt, wie gesagt, nur beim $Na_2SO_4 . 10H_2O$, bei dem die Volumänderung Δv bei der inkongruenten Schmelzung eine sehr geringe ist und gemäß den Kompressibilitätskoeffizienten von $Na_2SO_4 . 10H_2O$ und Na_2SO_4 sich bei steigenden Drucken der Null nähert, so daß bald $\Delta v = 0$ erreicht wird.

Ein anderer, sehr gewichtiger Einwand gegen die Annahme eines kritischen Punktes fest–flüssig besteht in dem Nachweis, daß die *Schmelzwärme* längs der dt/dp-Kurve fast unverändert bleibt, während die Volumdifferenz stetig abnimmt. Bei einem kritischen Punkte müßten jedoch beide Größen gleichzeitig null werden. Die Bestimmung der Schmelzwärme wird nach einer indirekten Methode (mit Zuhilfenahme thermodynamischer Formeln berechnet) und nach einer direkten, kalorimetrischen ausgeführt. Mittels letzterer fand der Verf. z. B. die Schmelzwärme des Benzols pro Gramm im Druckintervall 1—1200 kg pro Quadratzentimeter 30,7 ± 03 g-kal., während das Mittel der früheren Beobachtungen 30,4 g-kal. ist. Die

mit der thermodynamischen Formel berechneten Schmelzwärmen sind je nach den jenen zugrunde gelegten empirischen Daten = 29,9 ± 06; 30,1 ± 07; 30,0 ± 6, also innerhalb der Fehlergrenzen von dem direkt bestimmten Werte kaum verschieden. Oberhalb dieses Druckes bis ca. 3250 kg pro Quadratzentimeter wächst übrigens die Schmelzwärme des Benzols auf der dt/dp-Kurve.

Die zweite Reihe von Experimenten betrifft nicht mehr einen Gleichgewichts-, sondern einen Bewegungszustand, und zwar handelt es sich um die Bestimmung der Kristallisationsgeschwindigkeit (abgekürzt K.G.) in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur. Man kann die K.G. nach dem Vorgang von Gernez messend verfolgen, indem man ein Rohr mit der Schmelze füllt, unter die Erstarrungstemperatur abkühlt, durch Impfung am oberen Rande Erstarrung hervorruft und das Fortschreiten der erstarrten Zone mit der Zeit beobachtet. Der Verf. und seine Mitarbeiter haben sich um die Untersuchung dieser Phänomene, die voraussichtlich noch eine große Rolle spielen werden — beispielsweise in der Geologie —, erhebliche Verdienste erworben. Sie fanden, daß die K.G. mit fallender Temperatur zuerst etwas ansteigt, dann eine lange Zeit konstant bleibt, um bei einem noch weiteren Temperaturfall stark herunterzugehen. Die K.G. kann so klein werden, daß die Schmelze überhaupt nicht mehr kristallisiert, sondern zu einem Glase erstarrt. Darauf beruht die Erscheinung, daß beim raschen Abkühlen dieser Schmelze statt Kristalle Gläser entstehen. Damit im Zusammenhange steht eine andere Erscheinung, nämlich die der Kernzahl. Kühlt man beispielsweise geschmolzenes Piperin (Fp = 129°) auf Temperaturen t_1, t_2 etc. ab, die alle so tief unter dem Schmelzpunkt liegen, daß ihre K.G. eine sehr kleine ist, so kann man die gebildeten Kristalle bez. Kristallisationszentren wegen ihrer Kleinheit auch unter dem Mikroskop nicht sehen, vorausgesetzt, daß die Schmelze nicht allzulange bei t_1, t_2 etc. gehalten wurde. Erhitzt man jetzt einige Minuten auf 100°, so erscheint unter dem Mikroskop eine Anzahl von Kernen, die bequem gezählt werden können, und jetzt ergibt sich, daß die Anzahl der Kerne nicht abhängig ist von der Menge der angewandten Schmelze, wohl aber von den Temperaturen t_1, t_2 etc., bei der die Substanz

„exponiert“ wurde. Es zeigt sich, daß das Maximum der Kernzahl (140 Kerne pro 1,20 cbcm) eintritt, wenn bis 40° abgekühlt wurde, während bei Abkühlung auf 0° und 80° die Kernzahl viel kleiner ist, bei 80° praktisch = 0. Demnach ist das „spontane Kristallisationsvermögen“ des Piperins bei 40° am größten. Diese Temperatur scheint bei jedem Körper eine charakteristische Konstante zu sein. Die absolute Kernzahl kann nämlich durch Zusatz unlöslicher Pulver ganz erheblich verändert werden (z. B. sehr starke Verminderung durch Glaspulver, außerordentliche Erhöhung durch Bergkristall- oder Schmirgelpulver), aber auch in diesem Falle liegt das relative Maximum bei 40° oder bei einer davon nur wenig verschiedenen Temperatur.

Ob irgend eine Beziehung zwischen dem spontanen Kristallisationsvermögen und der K.G. vorhanden ist, darüber äußert sich der Verf. auffallenderweise nicht. Es findet sich auch nur ein Stoff, der auf beide Eigenschaften hin untersucht worden ist. Rein äußerlich scheint dies insofern nicht der Fall zu sein, als bei der Kernzahl ein singuläres Temperaturmaximum, bei der K.G. ein maximales Temperaturintervall vorhanden ist.

Von anderen Ergebnissen des Werkes seien z. B. noch erwähnt: 1. eine hübsche dilatometrische Methode zur Bestimmung der wahren Schmelzpunkte von Substanzen, die in verunreinigter Form vorliegen (nach Versuchen von Frl. Ssobolewa); 2. Versuche über die Ausflußgeschwindigkeit fester Körper unter hohem Drucke und endlich 3. eine ungewöhnlich sorgfältige Untersuchung über die Verhältnisse des Stoffes H_2O bei niederen Temperaturen und hohen Drucken, die die Gleichgewichte zwischen dem bisher bekannten Eis und zwei neuen Modifikationen desselben festgestellt hat.

Gegen einzelne Thesen des Verf. sind Einwendungen erhoben worden und zwar noch vor Erscheinen dieses Buches auf Grund früherer Publikationen, z. B. von Wiedeburg und Heydweiller. Im vorliegenden Werke nimmt der Verf. von diesen Einwendungen keine Notiz.

In einem gewissen Gegensatz zu dem reichen Inhalt dieses Werkes steht dessen Form, die sich der Verf. offenbar viel weniger hat angelegen sein lassen. Das ist eine Sammlung

höchst wertvoller Abhandlungen, die aber des verbindenden Fadens entbehren und somit noch kein *Buch* darstellen.

W. Meyerhoffer.

---

2. ***J. M. Bell.*** ***Freie Energie und Wärmekapazität*** (J. phys. chem. 9, S. 381—391. 1905). — Gegenstand dieses Aufsatzes ist die Prüfung der Schlüsse von Richards und van't Hoff, die sich auf den Zusammenhang zwischen der Änderung der spezifischen Wärme, der der freien Energie und der der Gesamtenergie bei einer chemischen Reaktion beziehen. Der Verf. weist darin nach:

Die Schlüsse von Richards und van't Hoff bez. der Größe und des Vorzeichens der Änderung der Wärmekapazität bei einer Reaktion sind auf nicht genügend genaue experimentelle Daten gegründet, indem die Größe der Änderung innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler liegt.

Ferner zeigt er auf Grund von vorliegendem brauchbarem Beobachtungsmaterial, daß eine lineare Beziehung zwischen dem Temperaturkoeffizienten der Änderung der freien Energie und dem der Gesamtenergie tatsächlich nicht besteht, und endlich bezugnehmend auf eine Arbeit von Trevor, daß die Endgleichungen von Richards und van't Hoff, die den Zusammenhang der genannten Größen angeben, außerdem im Widerspruch mit einer Grundvoraussetzung stehen. S. V.

---

3. ***K. von Wesendonk.*** ***Über freie Energie*** (Physik. ZS. 6, S. 545—548. 1905). — Der Verf. gibt eine Darstellung der Beziehungen der Änderungen der freien Energie zu äußerer Arbeit, sogenannter chemischer Arbeit etc., nach den Gibbs-Neumannschen Betrachtungen, in Anknüpfung an die Ausführungen von Richards (Beibl. 27, S. 333). Nach Neumann denkt man sich Kräfte eingeführt, die auf die Stoffteilchen einwirken und ihrem Bestreben, den vorhandenen Zustand zu ändern, entgegenwirkend Gleichgewicht hervorrufen. Eine kontinuierliche Folge solcher Ruhezustände führt von einem beliebigen Zustand des Systems zu einem anderen auf umkehrbarem Wege. Für die Kräfte L_r, mit denen die Substanz bestrebt ist, die betreffende Variable λ_r zu ändern, gilt dann allgemein:

$$\frac{\partial U}{\partial \lambda_r} - T\frac{\partial S}{\partial \lambda_r} = L_r;$$

und die gesamte äußere elementare Arbeit $\Sigma L d \lambda_r$ ist gleich der Änderung der freien Energie $(U - TS)$ worin T konstant ist. Steckt in dieser elementaren Gesamtarbeit keine Arbeit äußerer Kräfte oder Molekularkräfte, so gibt die Änderung der freien Energe die elementare speziell chemische Arbeit. Damit ist nicht gesagt, daß man bei chemischem Umsatz in den Kräften L_r direkt das zu erblicken hat, was man als chemische Anziehung bezeichnet, indem diese L_r auch als das Ergebnis eines Widerstreites von mehreren Kräften angesehen werden können. S. V.

---

4. **G. van Iterson jun.** *Ableitung einiger bekannter Formeln aus einer allgemeinen Zustandsgleichung* (ZS. f. phys. Chem. **53**, S. 633—640. 1905). — Besitzt für eine Reihe von Stoffen die Zustandsgleichung, welche die kritischen Zustände umfaßt, die allgemeine Form $F(p, v, T, a, b, c) = 0$, wo F eine von der Art des Stoffes unabhängige Funktion mit drei den Stoff charakterisierenden Konstanten ist, so läßt sich daraus eine Gleichung $\psi(\pi, \varphi, \vartheta) = 0$ ableiten, wobei die Funktion ψ wieder unabhängig von der Art des Stoffes, π, φ, ϑ die reduzierten Größen des betreffenden Stoffes bedeuten. Es lassen sich, wie der Verf. zeigt, mit Hilfe dieses Satzes eine Reihe Beziehungen zwischen Temperatur, Druck und Volumen allgemeingültiger Art ableiten für Stoffe, die ein und derselben Form der Zustandsgleichung genügen. So ergibt sich unter anderem, daß für solche Stoffe die Größe $R\vartheta_0 / m \pi_0 \varphi_0$ (R absolute Gaskonstante, m Molekulargewicht, ϑ_0, π_0, φ_0 die kritischen Größen) ein und denselben Wert haben muß; es werden also umgekehrt die Stoffe, für welche Young angenähert denselben Wert dieser Konstanten empirisch gefunden hat, auch angenähert ein und derselben Form der Zustandsgleichung genügen.

Mit Zuhilfenahme der Clausius-Clapeyronschen Gleichung läßt sich ferner das Guldbergsche Gesetz der angenähert gleichen normalen Siedepunkte (in reduzierten Einheiten) solcher Stoffe ableiten, woraus weiter das Troutonsche Gesetz folgt. S. V.

---

5. **H. Happel.** *Zur Zustandsgleichung einatomiger Stoffe* (Gött. Nachr. 1905, S. 282—306). — Es wird untersucht, in-

wieweit die strengere Form der van der Waalsschen Gleichung, nämlich:

$$(1)\qquad p = \frac{RT}{v}\left\{1 + \frac{b}{v} + \alpha_1\left(\frac{b}{v}\right)^2 + \alpha_2\left(\frac{b}{v}\right)^3 + \dots\right\} - \frac{a}{v^2}$$

mit Vernachlässigung höherer Potenzen als $(b/v)^3$ das thermische Verhalten der einatomigen Stoffe, Argon, Krypton, Xenon, Quecksilber richtig wiedergibt.

Im ersten Abschnitt wird nach dem von Boltzmann auf S. 143—151 des II. Teiles seiner Vorlesungen über Gastheorie angegebenen, zur einfacheren Rechnung etwas modifizierten Verfahren der Koeffizient α_1 der Zustandsgleichung (1) in Übereinstimmung mit früheren Rechnungen zu $^5/_8$ berechnet, der Koeffizient α_2 in die Grenzen eingeschlossen

$$0{,}201 < \alpha_2 < 0{,}385,$$

in welche auch der Boltzmannsche Wert 0,2869 fällt, der nach einer ganz anderen Methode berechnet, von vornherein nicht volle Sicherheit beanspruchen kann, aber durch diese Neuberechnung an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Voraussichtlich führt der eingeschlagene Weg zu demselben Wert von α_2, wie der von Boltzmann gewählte.

Unter Zugrundelegung der Boltzmannschen Werte für α_1 und α_2 prüft Happel im II. Teil die Gleichung (1) an den genannten einatomigen Stoffen. Mit Benutzung der Bestimmungen des Molekulargewichtes, des kritischen Druckes und der kritischen Temperatur von Ramsay und Travers und von Olszewski, ermittelt der Verf. die charakteristischen Konstanten der Gleichung (1):

	m	$R\,g^{-1}$	$b\ cm^3g^{-1}$	$a\ cm^5g^{-1}sec^{-2}$
Argon	39,9	$2{,}083 \cdot 10^6$	1,200	$1000 \cdot 10^6$
Krypton	82	$1{,}014 \cdot 10^6$	0,764	$424 \cdot 10^6$
Xenon	128	$0{,}6494 \cdot 10^6$	0,633	$307 \cdot 10^6$

Die Berechnung der pv-Werte für die Isotherme 11,2° C. zeigt leidliche Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Ramsay und Travers, was darauf hindeutet, daß die drei Stoffe miteinander korrespondieren. Diese Annahme findet eine weitere Stütze in der nahen Übereinstimmung der reduzierten Schmelztemperatur und des reduzierten Schmelzdruckes sowie der reduzierten Siedetemperatur.

Für den Wert $(dp/dT)_k \, T_k/p_k$ ergibt Gleichung (1) den Wert 5,17 in guter Übereinstimmung mit den experimentell ermittelten Werten 5,42 für Argon, 5,53 für Krypton. Auch die Dampfspannungen bis zu einem reduzierten Druck 0,25 und das spezifische Volumen des flüssigen Argons bei 85° abs. gibt die Zustandsgleichung richtig wieder.

Eine Veränderung des Wertes von α_2 in ziemlich weiten Grenzen beeinflußt nicht sehr die Güte der Übereinstimmung.

Die mit derselben Formel berechnete Verdampfungswärme des Quecksilbers gibt indessen gegen die experimentellen Daten große Abweichungen, so daß für diesen Stoff bei sehr tiefen Temperaturen die van der Waalsschen Vorstellungen offenbar nicht zutreffend sind, während man die Brauchbarkeit derselben für die Stoffe Argon, Krypton und Xenon anzuerkennen berechtigt ist. S. V.

---

6. **Marchis.** *Thermodynamique. II. Introduction à l'Etude des Machines thermiques* (Grénoble-Paris. 1905). — Nachdem im ersten Band (Beibl. 28, S. 1133) die allgemeinen Sätze und Definitionen der Thermodynamik entwickelt worden sind, enthält der vorliegende zweite Band in seinen beiden Kapiteln die Eigenschaften der Gase und Dämpfe, soweit sie für die Technik wichtig sind.

In den ersten drei Abschnitten des ersten Kapitels werden die Gesetze der vollkommenen Gase und die Abweichungen der natürlichen Gase von diesen gegeben, namentlich die Überströmungsversuche von Joule und Witkowski werden eingehend besprochen. Nachdem in einem besonderen Abschnitt die chemischen Umsetzungen, namentlich die Verbrennungswärme, behandelt ist, kommt der Verf. zum wichtigsten Abschnitt: den Zustandsänderungen der natürlichen Gase, von denen die adiabatischen besonders ausführlich besprochen werden.

Die Eigenschaften der Dämpfe beginnt der Verf. mit der Diskussion des monovarianten Systems Flüssigkeit–Dampf, in welcher er die Verdampfungswärme, das spezifische Volumen von Flüssigkeit und Dampf und deren Änderungen mit Temperatur und Druck ausführlich darstellt; für SO_2 bis zum kritischen Punkt, für die anderen Flüssigkeiten, namentlich Wasser, nur für die in der Praxis wichtigen, vom kritischen

Punkt weit entfernten Zustände. Dann werden die feuchten Dämpfe, d. h. die homogenen Mischungen von Dampf und Flüssigkeit, untersucht und deren Zustandsänderungen besprochen, falls die experimentellen Daten vorliegen, jedesmal bis in die Nähe des kritischen Punktes. Der letzte Abschnitt enthält die Eigenschaften der Nullkurve von Weyrauch.

Die im Kapitel über Dämpfe enthaltenen Tabellen sind fast sämtlich im Anschluß an Zeuners Technische Thermodynamik. K. Schr.

---

7. ***W. Nernst.*** *Physikalisch-chemische Betrachtungen über den Verbrennungsprozeß in den Gasmotoren* (S.-A. aus ZS. d. Ver. D. Ing. 36 S. Berlin, J. Springer, 1905). — Es wird eine Zusammenstellung der Kenntnisse auf dem Gebiete der Gasexplosionen gegeben und dabei speziell folgendes näher ausgeführt. Die maximale Arbeit, die durch die Verbrennung eines Stoffes gewonnen werden kann, ist bei einzelnen Fällen genau, in anderen wenigstens angenähert berechenbar. Der bei der Explosion einer abgeschlossenen Gasmasse sich entwickelnde Maximaldruck ist experimentell untersucht und bei sehr starker Temperaturentwickelung (infolge der im verbrannten Gas auftretenden sehr starken Wellenbewegungen) merklich niedriger gefunden als der auf theoretischem Wege gewonnene Wert. Bei der Höchsttemperatur stellt sich meistens infolge der großen Reaktionsgeschwindigkeit nahezu vollständig ein chemisches Gleichgewicht her. Die Fortpflanzung der Entzündung in einem explosiven Gasgemisch erfolgt teils durch Wärmeleitung auf dem Wege der langsamen Verbrennung, teils rein hydrodynamisch durch Selbstzündung infolge der Fortpflanzung des Druckes sehr kräftiger Kompressionswellen (Berthelots Explosionswelle). Die Verhältnisse bei der Ausbildung der Explosionswelle und die Selbstentzündlichkeit von Gasgemischen infolge der Kompression bedürfen noch weiterer experimenteller Untersuchung. S. V.

H. A. Lorentz. *Die Thermodynamik und die kinetischen Theorien* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektron. 2, S. 363—391. 1906).

Fr. Hasenöhrl. *Über die thermodynamischen Gesetze der Wärmestrahlung* (Referat. 8 S. S.-A. a. d. Vierteljahresber. d. Wien. Ver. zur Förder. d. phys. u. chem. Unt. 1905).

Elektrizitätslehre.

8. ***N. Puschin* und *R. Trechzinski*. *Zur Methodik der Elektroanalyse*** (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, S. 392—417. 1905). — Trotzdem die Theorie der Elektrolyse große Fortschritte gemacht hat, trägt die Praxis der Elektroanalyse noch bis jetzt einen durchaus empirischen Charakter. Wie wenig die Weisungen der Theorie beachtet werden, sieht man an der Konstruktion der Elektroden. Bei der Elektrolyse hat man gewöhnlich eine bestimmte Badspannung und Stromdichte einzuhalten. Wenn nun die gewünschte Spannung mit Hilfe eines Regulierwiderstandes eingestellt worden ist, so kann sich erweisen, daß durch die Zelle ein zu geringer oder zu starker Strom geht. Das einzige Mittel, bei gegebener Spannung (und konstanter Temperatur und Konzentration), eine bestimmte Stromstärke einzuhalten, liegt (nach dem Ohmschen Gesetz) in der Änderung des Widerstandes der zwischen den Elektroden befindlichen Flüssigkeitsschicht. Dieses kann nur bewerkstelligt werden, indem man die Elektroden einander nähert oder entfernt, jedoch gestatten die gewöhnlichen Formen der Elektroden nicht, die Entfernung beider Elektroden wesentlich zu ändern. Der Verf. schlägt als neue Elektroden perforierte Platinbleche (6 × 4 cm) vor, die an Elektrodenhaltern verstellbar sind. Die Elektrolyse wird in dünnwandigen viereckigen Glaströgen vorgenommen. Als Elektrodenhalter dienen Metallstäbe, die mittels einer isolierenden Hartgummi- bez. Holzmuffe an gewöhnlichen Laboratoriumsstativen angebracht werden. Vor der Elektrolyse wird der Widerstand der zwischen den Elektroden befindlichen Flüssigkeitssäule gemessen, indem die Stromzuleitungsdrähte in einen Zweig der Wheatstoneschen Brücke eingeführt werden.

Um von vornherein die gewünschte Stromdichte einzustellen, genügt die Kenntnis des Badwiderstandes nicht, da in Leitern zweiter Klasse

$$i = \frac{e - \eta}{w},$$

wo η die Polarisationsspannung ist. Obgleich es nun nicht schwer fällt, in jedem gegebenen Falle die Polarisationsspannung

zu bestimmen, gelangt man einfacher zum Ziele, falls man in die Rechnung eine andere Größe, die *elektroanalytische Konstante*, einführt. Bedeutet e die Elektrodenspannung, i die Stromstärke, j die Stromdichte, η die Polarisationsspannung, q die Fläche der Kathode und w den Widerstand der zwischen den Elektroden befindlichen Flüssigkeitsschicht, so ist

$$i = j\,q \qquad \text{und} \qquad i = \frac{e-\eta}{w},$$

woraus

$$j\,q = \frac{e-\eta}{w} \qquad \text{oder} \qquad \frac{j}{e-\eta} = \frac{1}{q\,w} \ldots \qquad \text{(I)}$$

q ist für das gegebene Elektrodenpaar konstant und bei Beginn der Elektrolyse sind auch j, e und η konstant, folglich ist zu Beginn der Elektrolyse w leicht aus der Gleichung $1/qw = K \ldots$ (I) zu bestimmen. K ist eine für jedes Metallsalz charakteristische Größe und beträgt z. B. für oxalsaures Zinn 2,0.

Bei der *Ausführung einer Elektrolyse* hat man zuerst w aus der Gleichung (I) zu bestimmen und durch Verschiebung der Elektroden und gleichzeitige Leitfähigkeitsmessungen das gewünschte w im Bade einzustellen. Sodann wird die Elektrodenspannung durch einen im Stromkreise befindlichen Rheostaten reguliert. Die nun beobachtete Stromstärke entspricht genau der gewünschten.

Die angegebene Form der Elektroden gestattet, *Flüssigkeiten mit* einem *Bodenkörper* zu analysieren, was z. B. in einer Schale nach Classen unmöglich ist. Kontrollversuche mit oxalsaurem Kupfer ergaben 99,54—100,06 Proz. Cu, obgleich fast alles Kupfer sich im Niederschlag befand.

Auch bei Versuchen, in denen ein *Durchrühren* des Elektrolyten empfohlen wird, erwiesen sich die Elektroden als zweckmäßig. Die Elektrolyse von ca. 0,2 g Cu enthaltenden Kupfersalzen war bei energischem Durchrühren des Elektrolyten mittels eines Glasrührers, der 600—700 Umdrehungen in der Minute machte, in einer halben Stunde beendet. Die Stromdichte konnte dabei bis auf 35 Amp. pro Quadratdezimeter gesteigert werden.

Zum Schlusse wird eine Schalttafel beschrieben, auf der außer den üblichen Meßinstrumenten, Stromzuleitungen, Umschaltern und Sicherungen noch das Instrumentarium für Leitfähigkeitsmessungen montiert ist. F. D.

9. ***R. O. Smith.*** *Die elektrolytische Bestimmung von Hg mit Anwendung einer rotierenden Anode* (J. Amer. chem. soc. 27, S. 1270—1275, 1905). — Als Elektrolyt diente $Hg(NO_3)_2$, bei späteren Versuchen eine alkalische Sulfidlösung. 0,2 Hg ließen sich in 10 Min. quantitativ abscheiden.

H. D.

---

10. ***A. L. Davison.*** *Die elektrolytische Bestimmung von Kadmium mit Anwendung einer rotierenden Anode* (J. Amer. chem. soc. 27, S. 1275—1287. 1905). — In ähnlicher Weise wie frühere Arbeiten aus dem Smithschen Laboratorium nimmt auch diese die elektroanalytische Abscheidung von Cd aus einer großen Reihe von Elektrolyten vor. Auch hier werden Kurven mit Zeit als Abszisse und abgeschiedener Metallmenge als Ordinate gegeben. Sie verlaufen im allgemeinen proportional (dem Faradayschen Gesetz entsprechend) und von einer bestimmten Zeit ab sich scharf zu einer wagerechten Linie umwendend (Ausscheidung null). Folgendes sind die Lösungen, aus denen die Cd-Abscheidung versucht wurde, in Klammern steht die zu etwa $^1/_2$ g Cd nötige Zeit: H_2SO_4 (7—8 Min.); $H_2SO_4 + (NH_4)_2SO_4$ (2—5 Min.); $NH_3 + H_2SO_4$ (2—6 Min.); $NaCOOH$ (8 Min.); NH_4COOH (6—7 Min.); KCN (15—20 Min.); $NaCH_3COO + HCH_3COO$ (5 Min.); NH_4CH_3COO (6—7 Min.). Mit ähnlicher Schnelligkeit gelingt die Abscheidung aus Laktaten und Succinaten, ebenso wie die Trennung des Cd von Mg und Fe. Von Nickel aus KCN-Lösung gelang die Trennung nicht, ebenso nicht diejenige von Co.

H. D.

---

11. ***R. O. Smith.*** *Die schnelle Bestimmung von Blei auf elektrolytischem Wege* (J. Amer. chem. soc. 27, S. 1287—1292. 1905). — Hier wurde die Abscheidung des PbO_2 aus dem Nitrat bei 70° mit etwa 10—12 Amp. / qdcm in 15—20 Min. mit rotierender Kathode erledigt. Der Verf. gibt einige Einzelheiten, von denen die wichtigste ist, daß man die Resultate nicht aus der Formel PbO_2 berechnen darf, sondern aus dem gewonnenen Superoxyd mit Hilfe des Faktors

$$Pb : PbO_2 = 0,8643 : 1.$$

Das PbO_2 scheint einen Teil des Wassers selbst bei starkem Erwärmen außerordentlich fest zu halten (dasselbe fand bereits früher Hollard).

H. D.

---

12. ***E. Abel.*** *Hypochlorite und elektrische Bleiche. Theoretischer Teil* (110 S. Bd. 17 v. Monogr. üb. angew. Elektrochem. Halle a. S., W. Knapp, 1905). — Das Buch ist ein sicherer Führer durch das ziemlich komplizierte Gebiet der Hypochloritdarstellung. M. Le Blanc.

---

13. ***W. J. Müller.*** *Über das anodische Verhalten von Zink und Mangan* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 755—763. 1905). — Die mit kleiner Stromdichte elektrolysierten Elektroden wurden fortdauernd gegen eine Normalelektrode gemessen. Bei Zn in NaOH verläuft die Polarisation normal, d. h. man erhält dieselbe Potentialkurve bei steigender wie bei fallender Stromdichte, desgleichen in neutraler und saurer Na_2SO_4-Lösung. In alkalischer Na_2SO_4-Lösung dagegen steigt die Polarisation anfangs normal; bei gewisser Stromstärke aber tritt ein anomaler Rückgang des Potentials auf und bei weiterer Steigerung des Stromes steigt die Polarisation unter Gasentwickelung geradlinig weiter; bei abnehmender Stromdichte geht bei 0,9 Milliamp. die Polarisation geradlinig zurück, kehrt aber bei 0,7 Milliamp. plötzlich auf den Anfangswert zurück. In ähnlicher Weise verhalten sich noch andere Lösungen. Ganz ebenso wie Zn wurde Mangan durchversucht. Allgemein ergibt sich normale Polarisation an Mn und Zn in allen angesäuerten Lösungen von Na_2SO_4 und Na_3PO_4 und in neutralen SO_4''-Lösungen, bei Zn auch in neutraler PO_4'''-Lösung. Beide Metalle verhalten sich anomal in Lösungen, wo die Konzentration der NaOH unter 0,01 n. liegt. Entweder stellt sich hierbei die E.M.K. sofort ein, z. B. beim Zn in alkalischen SO_4''-Lösungen, oder aber die anomale Polarisation braucht zu ihrer Ausbildung eine bestimmte Zeit, z. B. Zn in alkalischen PO_4'''-Lösungen und Mn in allen alkalischen Lösungen. Während der normalen Polarisation geht das Metall immer mit seiner kleinsten Wertigkeit in Lösung, bei anomaler Polarisation ist Passivität anzunehmen. Der Verf. führt Gründe dafür an, daß die Passivität nicht auf eine sich bildende Schicht zurückzuführen sei und bespricht die Versuche vom Standpunkt einer von ihm früher gegebenen Passivitätstheorie, die auf der Elektronentheorie fußt. H. D.

---

14. ***Guinchant.*** *Die Hypothesen für die Auswertung der Kontaktpotentiale* (Ass. franç. 1904/05. S. 351—370). — Die Arbeit bildet hauptsächlich eine Kritik gegen die theoretischen Betrachtungen von Pellat, der auf Grund seiner Potentialmessungen und unter der Annahme der Richtigkeit der Lippmann-Helmholtzschen Elektrokapillaritätstheorie zu einer Verurteilung der Nernstschen Formel gelangt war. Der Verf. rekapituliert die Ableitung der Nernstschen Formel für Daniellelemente und für Konzentrationsketten und bespricht eingehend die Arbeiten, die die Bestimmung von Flüssigkeitspotentialen zum Ziele gehabt haben. Die aus diesen Arbeiten hervorgehenden Werte der Flüssigkeitspotentiale zwischen einer großen Reihe von Lösungen werden ausgerechnet. Vergleicht man die mit dem Kapillarelektrometer oder der Tropfelektrode erhaltenen Potentiale mit den nach der Plank-Nernstschen Formel aus den Ionenbeweglichkeiten berechneten, so findet man keine Übereinstimmung; sie stimmen jedoch überein mit denjenigen, die man erhält aus der E.M.K. von Ketten der Form:

Metall | Lösung 1—Lösung 2 | Metall

unter Abzug der nach der Nernstschen Formel berechneten Potentiale: Metall | Lösung. Der Verf. leitet theoretisch den Satz ab, daß die Potentialdifferenz an der Berührungsstelle eines Metalls mit seinem gesättigten Amalgam null ist, und zeigt an einer früheren Messungen entnommenen Tabelle, daß dieser Satz richtig ist. Den Schluß der Arbeit bildet die oben erwähnte Polemik gegen Pellat, welche für das Berührungspotential Zn | Zn-Amalgam 0,5 Volt ausgerechnet hat. Der Verf. erörtert ferner eingehend die Gründe, die gegen die Richtigkeit der Annahme sprechen, daß das Potential einer Tropfelektrode null ist. H. D.

---

15. ***A. W. Smith.*** *Batteriewiderstand nach Mances Methode* (Science 22, S. 434—439. 1905). — Der Verf. weist auf den Irrtum hin, der fast in allen Lehrbüchern dadurch begangen wird, daß die Methode von Mance zur Bestimmung des Widerstandes von Elementen oder einer ganzen Batterie als einfacher Spezialfall der Wheatstoneschen Brückenmethode dargestellt und die zur Berechnung des Widerstands benutzte Proportion aus der für die letztere Methode gebräuchlichen

Voraussetzung abgeleitet wird, daß zwei sich entsprechende Punkte des Stromkreises auf gleichem Potential seien. Er zeigt dagegen, daß beide Methoden nur eine ganz äußerliche Analogie aufweisen, und gibt eine einfache Ableitung der Proportion für die Mancesche Anordnung. Diese besteht nach einigen späteren Verbesserungen im wesentlichen darin, daß die Elemente, deren Widerstand bestimmt werden soll, mit drei Widerständen R, P und Q in einen Stromkreis zusammengefügt sind. Durch eine handliche Schaltung wird ein Kondensator einmal aufgeladen zu dem an den Enden von $P+R$ herrschenden Potential e, das eine Mal zu dem an den Enden von R unter Kurzschließung von P und Q herrschenden e' und danach jeweils durch das Galvanometer entladen. Im ersteren Fall ist

$$e = i(R + P) = \frac{E(R + P)}{R + P + Q + X},$$

wo E die E.M.K. der Batterie und X ihr unbekannter Widerstand; im zweiten Fall ist

$$e' = i' R = \frac{E \,.\, R}{R + X}.$$

Werden beide Schaltungen rasch nacheinander ausgeführt, so gibt das Galvanometer keinen Ausschlag, falls $e = e'$ ist. Dies wird durch kontinuierliches Verändern von P und Q erreicht, woraus dann $X = R(Q/P)$ als der gesuchte Batteriewiderstand folgt. A. Bck.

---

16. ***O. Wylach.*** *Untersuchungen über die Magnetisierungszahlen von Eisen- und Mangansalzen.* (Diss. 30 S. Münster i. W., 1905). — Auf Grund zahlreicher Messungen wird gezeigt, daß sowohl die von Silow beobachteten großen Veränderungen der Magnetisierungszahl als auch die von Gerosa und Finzi beobachtete Inkonstanz der magnetischen Suszeptibilität nicht vorhanden sind, daß vielmehr bei Feldstärken von 0,1—1,2 C.G.S. Einheiten die Magnetisierungszahl ziemlich konstant ist. (Über die Versuche hat A. Heydweiller bereits 1903 in Drudes Ann. 12, S. 608—621 berichtet. Anm. d. Red.) St. M.

---

17. ***F. C. Frisbie.*** *Der Effekt von Druck auf die magnetische Induktion* (Physik. Rev. 18, S. 432—443. 1905). — Die Resultate lassen sich dahin zusammenfassen, daß die Einwirkung hydrostatischen Druckes auf weiche Eisenankerringe

die magnetische Permeabilität des Eisens ändert und außerdem der Betrag an Restmagnetismus bei Aufhebung oder Anwendung von Druck verändert wird. Die Größe der Beeinflussung hängt von der Eisensorte ab. Bei nicht angelassenem Eisen ist das Vorzeichen der Veränderung von der Intensität des magnetisierenden Feldes abhängig, in schwachen Feldern bis 4,5 oder 5 C.G.S. ergibt sich Abnahme, in stärkeren Zunahme der Permeabilität. Die Größe der Änderung ist sowohl Funktion der Feldstärke als des Druckes. Bei angelassenem Eisen wurde zwischen 0,54 und 9,67 C.G.S. nur Zunahme konstatiert. Die Resultate stehen mit der Kirchhoffschen Theorie in Einklang.

St. M.

---

18. **D. Mazotto.** *Magnetische Veränderungen des Eisens im Grenzzustande (ferro stagionato) durch neuerliches Sichselbstüberlassen bei konstanter Temperatur (stagionatura) oder Wiedererwärmung* (N. Cim. (5) 9, S. 313—354. 1905). — Wiedererwärmung zur Rotglut bringt Eisen rasch zu einem magnetisch wohldefinierten Zustand, der charakterisiert ist durch große Suszeptibilität und große Magnetisierbarkeit, kleinen Restmagnetismus, schwache Koerzitivkraft und geringe Hysteresis. Der Zustand ist aber vergänglich und nimmt mit der Zeit einen anderen stabilen Wert an (vgl. Beibl. 29, S. 306, 307). Will man den Grenzzustand rasch erreichen, so bringt man das Eisen am besten auf die Temperatur von 131° C. Der stabile Endzustand ist im übrigen von den Anfangsbedingungen unabhängig. Die Veränderungen, die langes Sichselbstüberlassen hervorbringt, hängen naturgemäß von der Eisensorte ab. Die Erscheinungen der Variationen, die langes Verweilen in einer bestimmten Temperatur hervorbringt, lassen sich durch eine „thermomagnetische Hysteresis“ erklären, die darin besteht, daß beim Übergang von höherer zu niederer Temperatur der Körper die entsprechenden magnetischen Zustände mit Verzögerung annimmt. Zur Erklärung wird die Hypothese herangezogen, daß bei langem Sichselbstüberlassen die magnetischen Korpuskeln sich zu geschlossenen Ketten gruppieren.

St. M.

---

19. **Ch. Maurain.** *Studie und Vergleich der Vorgänge bei der Reduktion der magnetischen Hysteresis* (Soc. franç. d. Phys. No. 215, S. 4—5. 1904). — Bei Anwendung A) eines

Wechselfeldes derselben Richtung wie das magnetisierende Feld und mit einer Wechselzahl von 70—80; B) eines Wechselstromes, der den Versuchsdraht durchfließt, also eines transversalen Wechselfeldes gleicher Frequenz; C) eines oszillierenden Feldes der Frequenz 10^6 bis 10^7; D) eines oszillierenden Stromes derselben Wechselzahl, der den Versuchsdraht passiert, sowie unter besonderen Bedingungen durch Anwendung mechanischer Erschütterungen erhält der Verf. reversible Magnetisierungskurven mit unterdrückter Hysteresisfläche. Werden aber die genannten Prozesse nacheinander am gleichen Versuchsstück vorgenommen, so erhält man zwar reversible, aber jedesmal andere Kurven. Damit schwindet die Hoffnung, auf diese Weise experimentell normale Magnetisierungskurven aufstellen zu können. St. M.

---

20. ***E. Take.*** *Bestimmung von Umwandlungspunkten Heuslerscher Aluminiumbronzen* (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 133—145. 1905). — Es wurden die Umwandlungserscheinungen dieser interessanten Legierungen studiert und zwar sowohl die Temperaturen, bei denen eine plötzliche Abnahme bez. der Verlust der ferromagnetischen Natur erfolgt, wie allgemein diejenigen Punkte, welche sich beim Überschreiten der Trennungslinien zweier Phasen als Umwandlungspunkte erkennen lassen. Die Ermittelung geschah durch ballistische Messungen mittels des Hopkinsonschen Schlußjoches bei gleichzeitiger Bestimmung der Längenänderungen dieser Bronzen bis 530° C. in einem Dilatometer. Die auffallendste Erscheinung bietet eine plötzliche Verschiebung der kritischen Temperatur von 140° auf 210° bei einem Versuchsstück mit Bleizusatz. Abkühlung bis — 120° ließ die Bronzen nahezu unverändert. St. M.

---

21. ***M. La Rosa.*** *Über die Messung kleiner Selbstinduktionskoeffizienten* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 14, S. 621 —627. 1905). — Der Verf. macht die Wheatstonesche Brückenmethode für die Messung kleiner Selbstinduktionskoeffizienten durch besondere Wahl der Zweigwiderstände und des Galvanometers geeignet. Die vier Zweige werden gebildet von zwei im Verhältnis 1:100 stehenden unveränderlichen, induktionsfreien Widerständen r_1 und r_2, einem variablen, induktionsfreien

Widerstand r_3 und dem die zu messende Selbstinduktion L enthaltenden Widerstand r_4. An den Enden von r_2, der im Vergleich zu den anderen Widerständen groß ist, wird eine von 0,001 bis 1 Mikrofarad variierbare Kapazität C angelegt. Zur Bestimmung von L wird die Nullstellung des Galvanometers gesucht zuerst für schwachen Gleichstrom durch Variieren von r_3, dann für unterbrochenen Strom durch Variieren von C, woraus $L = C . r_2 r_4 = C r_1 r_3$ resultiert. Für die Messung von Selbstinduktionskoeffizienten innerhalb 3×10^6 und 2×10^4 cm ließ sich ein Galvanometer von Hartmann und Braun mit einem inneren Widerstand von 30 Ohm und 8 Sek. Schwingungsdauer verwenden, das noch 2×10^{-8} Coul. anzeigte. Für kleinere Selbstinduktionen, bis 5×10^3 cm, mußte es durch ein Du Bois-Rubenssches Galvanometer ersetzt werden, das eine 200fache Steigerung der Empfindlichkeit zuließ. A. Bck.

---

22. **K. Ogawa.** *Über die elektromagnetische Schirmwirkung metallischer Leiter* (Mem. of the Coll. of Science and Engineer. Kyoto Imp.-Univ. **1**, S. 140—144. 1905). — Ein sekundärer, abstimmbarer Schwingungskreis enthält ein mit Gleichstrom geeichtes „galvanisches Kalorimeter", das weiter nichts ist als das bekannte Luftthermometer von Riess. Sind i_1 und i_2 die so beobachteten Resonanzströme ohne bez. mit vorgehaltenem schirmendem Leiter, so nimmt der Verf. das Verhältnis i_2 / i_1 als ein Maß für die Schirmwirkung des Leiters. Da aber weder über die Lage des Strommessers im Sekundärkreis, noch über die Lage, Maße und spezifischen Leitfähigkeiten der vorgehaltenen Leiter Angaben zu finden sind, sind die angeführten Zahlenreihen für i_2 / i_1 bei verschiedenen Frequenzen belanglos. K. U.

---

23. **A. Slaby.** *Die Abstimmung funkentelegraphischer Sender. Fünfte Mitteilung* (Elektrot. ZS. **26**, S. 1003—1007. 1905). — Diese Fortsetzung früherer Mitteilungen über denselben Gegenstand (Beibl. **29**, S. 320 u. 744) beschäftigt sich mit der Messung der Wellenlängen elektrischer Schwingungen in Drahtgebilden mit Hilfe des Multiplikationsstabes unter Berücksichtigung der seit der letzten Veröffentlichung erschienenen ähnlichen Untersuchungen von Drude (Beibl. **29**, S. 1001) und

Gehrcke (Beibl. 30, S. 179). Der Verf. erkennt, daß die von den eben genannten Beobachtern gewählte Lechersche Anordnung für Eichzwecke dem von ihm benutzten einfachen Draht vorzuziehen ist, indem bei diesem eine Reihe von äußeren Einflüssen die Wellenlänge wesentlich verändern können, wie das beim Doppeldraht niemals in ähnlicher Größe der Fall ist. Diese Einflüsse betreffen einmal die Kapazität des Schwingungsdrahtes, und einmal sind sie induktive. Der erste Fall tritt immer dann ein, wenn der Draht nicht in sehr großer Entfernung vom Boden oder den Wänden eines Raumes angebracht ist; während der Doppeldraht sehr nahe unabhängig vom Ort gute Übereinstimmung zwischen Drahtlänge und Wellenlänge ergibt, gehen die Unterschiede beim einfachen Draht auf freiem Felde bei 1 oder 2 m Abstand vom Boden noch bis 6 bez. 2,5 Proz., und erst bei Abständen von über 5 m fällt der Einfluß weg. Derselbe äußert sich in einer Vergrößerung der wahren Viertelwellenlänge gegenüber der Drahtwelle, bedingt mithin eine Verminderung der Elektrizitätsgeschwindigkeit am Draht gegenüber der Lichtgeschwindigkeit. Im gleichen Sinne wirkt eine Änderung der Dielektrizitätskonstanten des umgebenden Mediums, wie die Messungen an blanken, isolierten Drähten und Drähten in nebliger Atmosphäre zeigen.

Die induktive Beeinflussung läßt sich deutlich durch genäherte Paralleldrähte nachweisen; sie wirkt auf Verkürzung der wahren Wellenlänge und auf Vergrößerung der Elektrizitätsgeschwindigkeit am Draht. In den meisten Fällen wird aber der Einfluß induktiver Störung geringer sein als der einer Kapazitätsstörung, so daß die wahre Viertelwellenlänge die Drahtlänge um einige Proz. übertreffen wird. Der Verf. zeigt zum Schluß, wie es nach Kenntnis dieser Verhältnisse leicht möglich ist, die durch die Praxis bedingten Anlagen zum Zweck der theoretischen Behandlung in ideale umzurechnen.

A. Bck.

---

24. ***H. Pécheux.*** *Traité théorique et pratique d'électricité. Avec notes additionnelles de J. Blondin et E. Négulcea* (xx u. 719 S. Paris, Librairie Ch. Delagrave, 1904). — Dem vorliegenden Handbuch der theoretischen und praktischen Elektrizitätslehre hat J. Violle eine besondere Vorrede vorangeschickt, wesentlich aus dem Grunde, weil die Verf. seine

früheren Schüler sind. Den Inhalt des Buches bilden Vorlesungen, die Pécheux an der École Nationale d'Arts et Métiers zu Aix gehalten hat. Dem Charakter dieser Lehranstalt entsprechend hat die Darstellung wesentlich elementaren Charakter. Gang und Entwickelung sind nach dem althergebrachten Schema gehalten; die Abbildungen, an denen das Werk überreich ist, entstammen zum großen Teil den Katalogen französischer Firmen; bei der Erklärung der Dynamomaschine finden sich den modernen Anschauungen zum Trotz wieder jene langschenkligen Magnete der ersten Edisonmaschine abgebildet, die ein moderner Autor selbst bei schematischen Darstellungen endlich einmal ausmerzen sollte. Alles in allem vermehrt dieses Buch die elektrische Literatur, ohne sie indessen zu bereichern. At.

---

25. *C. Heinke. Handbuch der Elektrotechnik. Zweiter Band, 1. bis 3. Abteilung. Die Mechanik von C. Heinke und J. Kollert* (XVII u. 472 S. Leipzig, S. Hirzel, 1905). — Dem vorliegenden, die Meßtechnik auf breitester Grundlage darstellenden Bande seines Handbuches hat Heinke eine treffliche Einleitung vorangeschickt, die in drei Abschnitten Allgemeines über Messungen und Meßfehler, die elektromagnetischen Maßeinheiten und Meßnormalien, sowie die Grundlagen und Verwendbarkeit der elektrischen Meßinstrumente behandelt.

Der Band enthält weiter Gleichstrommessungen und Photometrie von J. Kollert bearbeitet. Im ersten Abschnitt der Gleichstrommessungen werden die verschiedenen Meßmethoden, sowie die Meßinstrumente eingehend besprochen, während der zweite Abschnitt sich mit den speziellen Anwendungen dieser Methoden auf die Messungen an Materialien, Apparaten, Gleichstromquellen und Gleichstromanlagen beschäftigt.

Die Darstellung der Photometrie ist in allgemeine Photometrie und besondere photometrische Einrichtungen und Methoden geteilt.

Während sich sachlich auch dieser Band seinen Vorgängern würdig anschließt, ist äußerlich die Reproduktion der Strichzeichnungen zu bemängeln, die dadurch, daß die Bezugszeichen und Erklärungswerte handschriftlich klischiert wurden, teilweise recht unschön aussehen. At.

---

26. ***D. Korda.*** *La séparation électromagnetique et electrostatique des minerais* (209 S. Paris, Éclair. électr., 1905). — Ein weitabliegendes Sondergebiet der Elektrotechnik ist es, das der Verf. in diesem Buche behandelt hat. Die große Ausdehnung, die die elektromagnetische Erzscheidung im modernen Hüttenbetrieb erlangt hat, rechtfertigt jedoch die Herausgabe dieser Monographie in reichstem Maße, und die Art, wie der Verf. seine Aufgabe gelöst hat, verdient vollste Anerkennung. Es ist nicht nur eine Beschreibung der Maschinen gegeben und anschließend eine Theorie ihrer Wirkungsweise, sondern es werden auch wertvolle praktische Daten und Erfahrungen mitgeteilt, die dem Buche sicherlich auch in Deutschland Beachtung verschaffen werden. At.

---

27. ***A. von Luzenberger.*** *Die Franklinsche Elektrizität in der medizinischen Wissenschaft und Praxis* (Heft 4 der Zwanglosen Abhandl. a. d. Geb. d. Elektrotherapie u. Radiologie. Gr. 8°. 98 S. m. 24 Abbild. M 2,80. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Nach kurzer Darstellung der geschichtlichen Entwickelung unserer Kenntnisse von der statischen und atmosphärischen Elektrizität gibt der Verf. eine Übersicht über die Literatur, welche die Behandlung mit Franklinscher, d. h. mittels Elektrisiermaschinen erzeugten Elektrizität zum Gegenstande hat. Er beschreibt sodann die dazu nötigen Maschinen und deren Anwendung und verzeichnet endlich eine Reihe von ihm gemachter Erfahrungen, die unter Anwendung der am besten dazu geeigneten Wimshurstmaschine bei Stoffwechselkrankheiten, funktionellen Neurosen, zur Schmerzlinderung bei Brand- und Quetschwunden und zur Beförderung des Haarwuchses erhalten worden sind. Gd.

H. Lüdtke. *Über elektrische Stromlinien und verwandte Versuche zur Elektrizitätslehre* (20 S. Progr. Altona 1905).

H. Diesselhorst. *Zu Maxwells Methode der absoluten Messung von Kapazitäten* (Drudes Ann. 19, S. 382—394. 1906)

G. van Dijk. *Das elektrochemische Äquivalent des Silbers* (Drudes Ann. 19, S. 249—288. 1906).

J. Pollak. *Potentialmessungen im Quecksilberlichtbogen* (Drudes Ann. 19, S. 217—248. 1906).

Radioaktivität.

28. ***H. Krone.*** *Über die radioaktive Energie vom Standpunkt einer universellen Naturanschauung* (Enzyklop. d. Phot., Heft 52. 32 S. ℳ 1,00. Halle a. S., W. Knapp, 1905). — Zur Charakteristik dieses Buches genügt wohl völlig der Satz, mit dem der Verf. die Rutherfordsche Theorie vom Entstehen der induzierten Aktivität kritisiert: „Wenn dem wirklich so wäre, müßten wir meines Erachtens nach bei der elektrischen Induktion analoge Vorgänge annehmen, wozu, glaube ich, keine Veranlassung vorliegt.“ W. Sch.

29. ***K. Puschl.*** *Uber die Quelle der vom Radium entwickelten Wärme* (Wien. Anz. 1905, Heft 16, S. 270—273). — Soweit aus der teilweise recht unklaren Mitteilung ersichtlich ist, sucht der Verf. die Wärmeentwickelung des Radiums ähnlich wie Lord Kelvin zu erklären (vgl. Rutherford, Radioactivity, 2. Aufl. S. 441). W. Sch.

30. ***W. A. Douglas-Rudge.*** *Die Eigenschaften von Radium in kleinen Quantitäten* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 183. 1905). — Radiumbromid in einer Schicht von ca. $2 . 10^{-6}$ mg pro cm^2 zeigte 17 Mon. nach Herstellung der Schicht unveränderte Aktivität. W. Sch.

31. ***E. Rutherford.*** *Einige Eigenschaften der α-Strahlen vom Radium* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 163—176. 1905; vgl. auch Rutherford, Radioactivity, 2. Aufl., Anhang A. 1905; Naturw. Rundsch. 20, S. 493—495. 1905). — Da die von festem Radium ausgehenden α-Strahlen nicht homogen sind, wurde ein kurzes Drahtstück in der aus 20 mg Radiumbromid entwickelten Emanation aktiviert. Auf diese Weise bekam man auf dem Drahte einen ganz dünnen radioaktiven Überzug, der einige Minuten nach Beendigung der Aktivierung nur die bei der Umwandlung von Ra C entstehenden α-Strahlen aussandte. — Der Draht wurde direkt nach Entnahme aus dem Aktivierungsgefäß in eine Messingbüchse gelegt, die zwischen den Polen eines starken Elektromagneten

aufgestellt war. Der Draht befand sich ungefähr 2 cm unter einem schmalen Schlitz, über dem in einer Entfernung von 2—4 cm eine photographische Platte lag. Dann wurde die Messingbüchse luftdicht verschlossen, durch eine Fleusspumpe ausgepumpt, das Magnetfeld alle 10 Min. umgedreht und die Platte entwickelt. Es zeigten sich auf der Platte zwei schmale Banden, aus deren Entfernung sich unter Berücksichtigung der übrigen Größen $m . V / e = 3{,}98 . 10^5$ ergab (e Ladung, m Masse, V Geschwindigkeit eines α-Teilchens).

Da die Experimente über die elektrische Ablenkung der α-Teilchen noch nicht beendet sind, wurde eine ungefähre Feststellung von e / m und V einzeln unter Zuhilfenahme von anderweitig bekannten Größen (Ladung, Zahl, Energie der α-Teilchen) versucht und $V = 2{,}6 . 10^9$ cm-sek^{-1}, $e / m = 6{,}5 . 10^3$ elektromagnetische Einheiten gefunden, ein Resultat, das mit den bereits vorliegenden Messungen überraschend gut übereinstimmt. — Weitere Versuche zeigten, daß die α-Strahlen beim Durchgang durch ein Blatt Aluminiumfolie von 0,037 mm Dicke stets 4,9 Proz. ihrer Anfangsgeschwindigkeit einbüßen, und daß, falls ihre Geschwindigkeit unter 64 Proz. der Maximalgeschwindigkeit der von Ra C ausgehenden Strahlen sinkt, sie ihre ionisierende, photographische und phosphoreszenzerregende Wirksamkeit verlieren. Der Verf. glaubt deshalb, daß die ionisierende Wirkung stets das primäre sei, und daß die photographische und phosphoreszierende Wirksamkeit auf einer Ionisation der betreffenden Salze beruhe.

Zum Schluß wird darauf hingewiesen, daß die Möglichkeit von Umwandlungen gewöhnlicher Materie nicht ausgeschlossen ist, bei denen die α-Strahlen eine Geschwindigkeit kleiner als 64 Proz. der oben genannten Maximalgeschwindigkeiten besitzen. Solche Umwandlungen werden sich uns weder durch einen elektrischen noch photographischen Effekt bemerkbar machen.

W. Sch.

---

32. ***W. Duane.*** *Über die von Radiumemanation herrührende Ionisation* (J. de Phys. (4) 4, S. 605—619. 1905). — Der Inhalt dieser Arbeit ist z. T. bereits in kürzerer Form C. R. **140,** S. 581 u. 786, 1905, erschienen und in diesen Beiblättern **29,** S. 1078, besprochen worden. — Außerdem werden

Versuche über die Verdampfung von Radium A, B und C mitgeteilt. Radium A scheint leichter zu verdampfen als Radium B; bei Temperaturen unter 150° scheint außerdem die Verdampfung nur bei Anwesenheit von Radium A vor sich zu gehen (vgl. Rutherford, Radioactivity, 2. Aufl., S. 391, Sektion 227, 1905). W. Sch.

---

33. ***St. Meyer und E. v. Schweidler.*** *Untersuchungen über radioaktive Substanzen. 4. und 5. Mitteilung* (Wien. Anz. 1905, S. 274; Wien. Ber. 114, Abt. IIa, S. 1147—1158, 1195—1219. 1905). — 4. Mitteilung: *Zur Kenntnis des Aktiniums.* Die induzierte Aktiniumaktivität, die sich wie bei Thor und Radium an Kathoden konzentrieren läßt, macht zwei Umwandlungen durch: eine nicht strahlende (die Halbierungskonstante H.C. schwankt in den einzelnen Beobachtungen zwischen 32 und 38 Min.) und eine strahlende (H.C. = 1,5 Min.). Beide können voneinander durch Erhitzen auf helle Rotglut getrennt werden. Höchstwahrscheinlich ist eine von Radiumrestaktivität verschiedene Restaktivität vorhanden.

5. Mitteilung: *Über Radioblei und Radiumrestaktivitäten.*

1. Im Radioblei entwickelt sich aus einem nicht strahlenden Stoff von unbekannter, aber jedenfalls sehr langsamer Abklingung eine β-strahlende Substanz (H.C. ca. 6 bis 7 Tage) und aus dieser weiter eine strahlende Substanz (H.C. von der Größenordnung 135 Tage). Auffallende Abweichungen in den verschiedenen Versuchsreihen sollen durch weitere Versuche geklärt werden.

2. Die auf die induzierte Aktivität Ra C folgende Restaktivität hat einen nichtstrahlenden Bestandteil Ra D, einen β-strahlenden Bestandteil Ra D_1 und einen α-strahlenden Bestandteil Ra E (H.C. = 135,5 Tage, die gleiche Konstante wie bei Radioblei und Radiotellur). Durch Erhitzen verdampft Ra E, während Ra D unbeeinflußt bleibt.

Durch diese quantitativen Ergebnisse scheint Rutherfords Vermutung bestätigt (Beibl. 29, S. 572), daß die radioaktiven Bestandteile des Radiobleis identisch sind mit den Restaktivitäten Ra D, Ra D_1 und Ra E. W. Sch.

---

34. **A. S. Eve.** *Über die radioaktive Materie in der Atmosphäre* (Phil. Mag. (6) 10, S. 98—112. 1905, vgl. auch Rutherford, Radioactivity, 2. Aufl., S. 524. 1905). — 1. *Die Menge der radioaktiven Materie in der Atmosphäre* wurde dadurch bestimmt, daß die ionisierenden Wirkungen von zwei Drähten verglichen wurden; der eine Draht wurde 3 Stunden lang in einem geschlossenen Eisenkessel von beinahe 19 m^3 Inhalt auf — 10000 Volt geladen, der andere gerade so lange in einem kleineren luftdichten Zinkzylinder, in dem sich eine bekannte Menge Radiumemanation befand. Auf diese Weise schätzte der Verf., daß die Atmosphärenluft in Montreal (Kanada) pro Kubikkilometer dieselbe Menge Emanation enthält, wie von ca. 0,14 bis 0,49 g Radiumbromid entwickelt wird. Weitere Berechnungen betreffen die Menge Radium, von der die gesamte Emanation auf der Erdoberfläche erzeugt werden kann.

2. *Die sammelnde Wirkung eines auf — 10000 Volt geladenen Drahtes* wird aus vergleichenden Versuchen in freier Luft und innerhalb einer langen Röhre aus Zinkblech auf ca. 40 bis 80 cm angegeben.

3. *Die Menge der pro Sekunde und pro Kubikzentimeter entstehenden Ionen* wurde in dem oben erwähnten Eisenkessel zu 9,6 gefunden. Bei diesen Versuchen wurde der Kessel gewissermaßen selbst als Elektroskop benutzt.

4. Unter Benutzung von Rutherfordschen Zahlen wurde die *Tiefe, aus der die in der Luft befindliche Radiumemanation kommen kann,* zu 5 bis 17 m berechnet.

5. *Die natürliche Ionisation der Atmosphärenluft* rührt wahrscheinlich zu ihrem größten Teil von der vorhandenen Radiumemanation her. Denn das Verhältnis der Ionisation, die von dem im Eisenkessel aktivierten Drahte bewirkt wurde (Abschnitt 1), zu der Gesamtionisation desselben Eisenkessels (Abschnitt 3) ist ca. $^7/_{10}$ des entsprechenden Verhältnisses, wenn der bereits erwähnte Zinkzylinder mit Radiumemanation benutzt wurde. W. Sch.

---

35. **H. Gerdien.** *Über die spezifische Geschwindigkeit der positiv geladenen Träger der atmosphärischen radioaktiven Induktionen. Vorläufige Mitteilung* (Phys. ZS. 6, S. 465—472. 1905). — Saugt man die zu untersuchende Luft zwischen den

Elektroden eines Zylinderkondensators hindurch, dessen innere Elektrode negativ gegen die äußere geladen ist, so werden sich die positiven Träger der radioaktiven Induktionen, falls ihnen eine spezifische Geschwindigkeit von meßbarer Größe zukommt, in einer gesetzmäßig variierenden Flächendichte auf der inneren Elektrode niederschlagen. Diese Flächendichte hängt, wie theoretisch nachgewiesen wird, von der Luftgeschwindigkeit und der Spannungsdifferenz zwischen den Elektroden ab; sie ist für bestimmte spezifische Geschwindigkeiten bis zu einem bestimmten Abstand des betreffenden Flächenelementes vom vorderen Ende der inneren Elektrode konstant, dann gleich 0. Berücksichtigt man noch die innerhalb der Röhre entstehenden Träger, so ergibt sich von einem gewissen Abstand an eine gleichmäßige Verteilung der radioaktiven Induktionen, aus deren Größe direkt auf den Emanationsgehalt an Thor- und Radiuminduktion gesondert geschlossen werden kann.

Experimentell wurde die Flächendichte dadurch festgestellt, daß man einen die innere Elektrode einhüllenden Papierstreifen nach Beendigung der Exposition der Länge nach in Intervalle zerlegte und diese einzeln in einem Torsionselektrometer von sehr geringer Kapazität (ca. 2 cm) auf ihre ionisierende Wirkung untersuchte. Es ergab sich als Mittel aus zwei Serien von Versuchsreihen, daß sich vom ersten zum zweiten Intervall bereits eine starke Abnahme der Flächendichte zeigte, die bei der ersten Versuchsreihe (Luftgeschwindigkeit 1350 cm/sec) bis zu dem letzten Intervalle andauert, bei der zweiten (Luftgeschwindigkeit 675 cm/sec) schon in der Mitte der Elektrode aufhört. Aus diesem bereits vorliegenden Material ergibt sich die bemerkenswerte Tatsache, daß unter den positiv geladenen Trägern der Radiuminduktion der Atmosphäre spezifische Geschwindigkeiten vorkommen, die zwischen 5250 elektrostatischen Einheiten und dem zehnten Teil dieses Wertes variieren.

W. Sch.

---

36. ***H. Brandes.*** *Über die radioaktive Emanation der Bodenluft und der Atmosphäre* (41 S. Kieler Diss. 1905). — Die Bodenluft wurde in ein geschlossenes Metallgefäß eingeführt, in dessen Innern sich ein Zerstreuungskörper befand. Der Stiel des Zerstreuungskörpers führte mittels Ambroidisolation nach außen und konnte hier mit einem Elektroskop Elster- und

Geitelscher Form verbunden werden. Auf diese Weise war es möglich, gleichzeitig mit ein und demselben Elektroskop unter Benutzung verschiedener Metallgefäße mehrere Bodenluftproben zu untersuchen.

Die Leitfähigkeit der abgeschlossenen Luftmengen stieg in den ersten 5 Stunden ziemlich stark an, um dann nach einem logarithmischen Gesetz mit der Halbwertsperiode von 3,56 Tagen abzufallen. Dieser Mittelwert aus ca. 100 Beobachtungen ist etwas kleiner als die Halbwertsperiode der Radiumemanation. Die Abklingungskurve verlief bei negativer Ladung des Zerstreuungskörpers stets etwas oberhalb der bei positiver Ladung. Diese Unipolarität war schon von Ebert und Ewers beobachtet (vgl. Beibl. 27, S. 364).

Andauerndes Sinken bez. Steigen des Barometers während eines oder mehrerer Tage war durchweg mit einer entsprechend langsamen Steigerung bez. Abnahme des Emanationsgehaltes verbunden. Doch reicht der Einfluß des Barometerdruckes nur bis zu einer Tiefe von 2 m. Bis dahin läßt sich auch eine Zunahme des Emanationsgehaltes mit wachsender Tiefe nachweisen, während bei noch größeren Tiefen der Emanationsgehalt sich nicht mehr ändert. Die Aktivität der aus verschiedenen Tiefen entnommenen Erdproben nahm mit ihrem Tongehalt zu.

Die Aktivierungszahlen von Drähten, die ca. 5 m über dem Erdboden ausgespannt und bis zu einigen tausend Volt 2 Stunden lang negativ geladen waren, sind von derselben Größenordnung, wie sie von Elster auf Juist gefunden wurden (vgl. Elster und Geitel, Physik. ZS. 4, S. 529. 1903). In größeren Höhen — die Drähte wurden mit geölten Papierdrachen hochgebracht — waren die Aktivierungszahlen bedeutend größer. Sämtliche Beobachtungen sind in der Nähe von Kiel gemacht.

W. Sch.

---

37. ***Ed. Sarasin.*** *Über die Radioaktivität der Luft, welche atmenden Brunnen entströmt* (Physik. ZS. 6, S. 708—709. 1905). — „Atmende Brunnen“, die in der Nähe von Genf vorkommen, haben die charakteristische Eigenschaft, bei barometrischen Depressionen die in unterirdischen Räumen aufgespeicherte Luft in die freie Atmosphäre strömen zu lassen.

Die ausgeblasene Luft zeigte stets eine relativ hohe Leitfähigkeit. W. Sch.

38. ***C. Engler.*** *Über die Radioaktivität der Thermalquellen von Baden-Baden* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 714—722. 1905). — Das Wasser der Baden-Badener Quellen enthält Radiumemanation und außerdem eine ganz kleine Menge eines radioaktiven Salzes in gelöstem Zustande. — Im Quellschlamm konnte Thor nicht nachgewiesen werden, obwohl aus den Abklingungskurven induzierter Drähte das Vorhandensein von Thoremanation bez. deren Umwandlungsprodukten ganz zweifellos hervorgeht (vgl. vorstehendes Referat). — Der Verf. hält es für am wahrscheinlichsten, daß die radioaktiven Stoffe der Badener Thermen nicht aus großen Tiefen der Erde heraufdringen, sondern den oberen Verwitterungsschichten granitischer Massen entstammen. W. Sch.

39. ***K. Aschoff.*** *Über die Radioaktivität der Kreuznacher Solquellen* (ZS. f. öffentl. Chem. **15**, 11 S. 1905). — Die Kreuznacher Quellen sind stark radioaktiv. Sie enthalten nicht nur, wie durch die Zirkulationsmethode nachgewiesen wurde, erhebliche Mengen Emanation gelöst, sondern befördern auch radioaktive Substanzen selbst aus dem Erdinnern zur Oberfläche. Im Quellsinter ist nämlich durch seine aktivierenden Wirkungen sowohl Radium als auch Thor nachweisbar. (Wahrscheinlich haben wir es hier nicht mit Thor selbst, sondern mit dem die Thoraktivität verursachenden Radioelement zu tun; vgl. O. Hahn, Beibl. **29**, S. 1074. Ref.) W. Sch.

40. ***G. v. d. Borne.*** *Emanationsgehalt der Quellwasser des Simplontunnels* (Jahrb. d. Radioaktiv. u. Elektr. **2**, S. 142—146. 1905). — Die Untersuchungen wurden mit einer etwas modifizierten Elster- und Geitel-Himstedtschen Anordnung im Simplontunnel selbst durchgeführt. — Es ergab sich eine deutliche Abhängigkeit von der Gesteinsart, aus der die Quellen austreten; außerdem muß man bei vielen Quellen aus dem anfänglichen Abfall der Leitfähigkeit im Untersuchungsgefäß auf Anwesenheit von Thoremanation schließen. W. Sch.

41. ***G. A. Blanc.*** *Über die Natur der radioaktiven Elemente, welche in den Sedimenten der Thermalquellen von Echaillon und von Salins-Moutiers (Savoyen) enthalten sind* (Physik. ZS. **6**, S. 703—706. 1905; Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **114**, S. 322—328. 1905). — Es gelang dem Verf., aus dem Quellschlamm von Echaillon chemisch ein Produkt zu trennen, das die radioaktiven Eigenschaften des Thors (Halbwertsperiode der Emanation ca. eine Minute, die der induzierten Aktivität ca. elf Stunden) zeigt, aber in viel stärkerem Maße. Er glaubt deshalb schließen zu dürfen, „daß — wie übrigens auch aus den Arbeiten von Elster und Geitel und Hahn hervorzugehen scheint — die Phänomene der Radioaktivität, welche man bei den Thoriumsalzen beobachtet, nicht sowohl auf einer inneren Eigentümlichkeit dieses Elementes beruhen, als vielmehr auf der Gegenwart von Spuren eines Elementes mit unendlich viel größerer Aktivität und Emanationsfähigkeit als einer gleichen Gewichtsmenge Thoriumsalz zukommt.“ W. Sch.

---

42. ***U. Grassi.*** *Vergrößerung der Leitfähigkeit des Wassers durch Radiumemanation* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, S. 281—284. 1905). — Wurde Radiumemanation durch einen Wasserstoffstrom einem Gefäß mit destilliertem Wasser zugeführt, so trat eine erhebliche Vermehrung der Leitfähigkeit des Wassers ein; wurde der Wasserstoffstrom mit Emanation erst durch Waschflaschen mit Silbernitrat und Sodalösungen geleitet, so war die Vermehrung der Leitfähigkeit viel geringer. Es soll durch weitere Versuche entschieden werden, ob die Emanation wirklich einen direkten Einfluß auf die Leitfähigkeit von Elektrolyten besitzt. W. Sch.

---

43. ***A. Righi.*** *Über die Verminderung des Widerstandes schlechter Leiter durch Radiumstrahlen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, S. 207—214. 1905; N. Cim. **10**, S. 113—136. 1905; Physik. ZS. **6**, S. 877—880. 1905). — Der eine Pol von vier hintereinander geschalteten Akkumulatoren ist direkt, der andere unter Zwischenschaltung zweier Flüssigkeitswiderstände mit der Erde verbunden. Das Potential auf dem Verbindungsdraht zwischen den beiden Widerständen kann durch ein Quadrantenelektrometer bestimmt werden; es wird

sich ändern, falls einer der Widerstände größer oder kleiner wird. Wurde nun die eine Flüssigkeit Radiumstrahlen ausgesetzt, die durch ein dünnes Fensterchen der umgebenden Bleiwand eindringen konnten, so deutete der Elektrometerausschlag auf eine Abnahme des Widerstandes bei den untersuchten Flüssigkeiten hin. Untersucht wurden Petroläther, Vaselin-, Oliven- und Terpentinöl, Benzol und Schwefelkohlenstoff. Bei festen Substanzen, die nach einer etwas anderen Methode untersucht wurden, war eine Veränderung des Widerstandes nicht festzustellen. (Die oben skizzierte Methode ist im Prinzip identisch mit der bei Rutherford, Radioactivity, 2. Aufl., S. 203 beschriebenen „steady deflection method". Ref.)

W. Sch.

---

44. ***H. Gerdien.*** *Ein Elektrometer zur Untersuchung radioaktiver Induktionen* (Physik. ZS. 6, S. 433—436. 1905). — In dem beschriebenen Apparat haben wir ein mit mancherlei Verbesserungen versehenes Exnersches Elektroskop vor uns, das in seinen Hauptteilen, wie bei C. T. R. Wilson (Beibl. 25, S. 315) aus einem Metallgehäuse, isolierten Blättchenträger und Blättchen besteht. In das Gehäuse paßt ein Metallrahmen, auf den die aktivierten Drähte gewickelt werden. Die Ablesung der Blättchendivergenz geschieht in der von Elster und Geitel angegebenen Weise mit Lupe, Spiegel und Skala.

W. Sch.

Kosmische Physik.

45. ***H. Deslandres.*** *Studie über die Sonnenatmosphäre in der Umgebung der Flecken* (C. R. 141, S. 377—383. 1905). — Unter Hinweis auf seine früheren Arbeiten auf diesem Gebiete (Beibl. 19, S. 67 u. 333) bespricht der Verf. einige Resultate über Fleckenbeobachtungen, die er mit seinen verbesserten Spektrographen erhalten hat. Er benützte hierzu zwei Spektroheliographen, einen von schwacher Dispersion mit einem Prisma und einen von starker Dispersion mit einem Gitter. Das Gitterspektrum vierter Ordnung, welches zur Verwendung kam, hatte noch eine hinreichend große Dispersion,

um die Einzelheiten der Linien K_2 und K_3 zu geben, deren Verhalten besonders eingehend untersucht wird. Der Verf. erklärt nach seinen Beobachtungen die verwickelten Erscheinungen, welche die Sonnenatmosphäre über den Flecken, den Fackeln und ihrer Umgebung darbietet. Er kommt dabei zu Schlußfolgerungen, welche den Ansichten von Faye über die Beschaffenheit der Flecke entsprechen.

Aus der fortgesetzten Beobachtung der Formen und der Bewegungen der Dämpfe in allen Schichten der Sonne wird man erkennen können, welche Erscheinungen in der Sonnenatmosphäre den Flecken vorhergehen, sie begleiten und ihnen folgen; man wird ihr Auftreten vorhersagen können. v. A.

---

46. ***H. Deslandres.*** *Die ultravioletten Spektra der umkehrenden Schicht während der totalen Sonnenfinsternis am 28. Mai 1900* (C. R. **141**, S. 409—414. 1905). — Es handelt sich um die Fortsetzung der Untersuchung des ultravioletten „flash-Spektrums“ (Blitzspektrums, spectre eclair), das von der unmittelbar der Sonnenoberfläche aufliegenden umkehrenden Schicht herrührt, aus hellen Linien besteht und 2 Sek. nach dem zweiten sowie 2 Sek. vor dem dritten Kontakt beobachtet wird. Der Verf. beschreibt zunächst den benutzten Quarz–Flußspat-Spektrographen, sowie den bei der Aufnahme befolgten Plan. Die erhaltenen Aufnahmen reichen von 3066 bis 3148 und zeigen ebenso wie es schon früher von Evershed bemerkt worden war, ein Zurücktreten des Eisens und Überwiegen der Linien des Titans und zwar aus dessen Funkenspektrum. Ferner finden sich Linien von V, Cr, Sc, Yb und He. Ein Auszug aus der Liste der gemessenen Linien erläutert das Resultat. Der Autor hebt die Übereinstimmung hervor, die sich zwischen dem Verhalten des ultravioletten und sichtbaren Spektrums zeigt, ein Verhalten, zu dessen Erklärung er meint, auf die Wirkung der atmosphärischen Elektrizität der Sonne zurückgreifen zu müssen. — Die Aufnahmen zeigen auch Koronalinien bei 3329,6, 3388,0 und 3447,7. — In einem Anhange werden noch Versuche mit einem improvisierten Spektrochronophotographen beschrieben, der gestattete 6—10 Aufnahmen in der Sekunde zu machen. Kn.

---

47. ***W. Mitchell.*** *Untersuchungen im Spektrum der Sonnenflecken, Region F bis a* (Astrophys. J. 22, S. 4—42. 1905). — Die Beobachtungen waren okulare und wurden angestellt im Halsted-Observatory in der ersten und zweiten Ordnung eines Rowlandschen Plangitters, das mit einem 23 zölligen Refraktor kombiniert war. Die Wellenlängen wurden in den meisten Fällen aus Rowlands Tafeln und Liste entnommen. Im Zweifel wurden Differentialmessungen gegen Nachbarlinien mit einem Mikrometer gemacht. Die Beobachtungen wurden in der Weise ausgeführt, daß erst eine oberflächliche Durchsicht des ganzen Spektrums vorgenommen und dann ein Teil zur detaillierten Prüfung ausgewählt wurde.

Der Verf. beschreibt zunächst seine Beobachtungen über das kontinuierliche Spektrum allgemeiner Absorption, das sich bekanntlich im Spektrum dem durch die beeinflußten Fraunhoferschen Linien gebildeten Streifen überlagert und das sich zuweilen in bestimmten Regionen in Gruppen von Banden und feinen Linien auflöst. Er ist dabei der Meinung, daß diese Linien für gewöhnlich überhaupt nicht im Spektrum der Photosphäre gegenwärtig sind. Weiterhin werden Mitteilungen gemacht über die hellen Unterbrechungen in dem kontinuierlichen Spektrum und über die dunklen Streifen in ihm.

Die beeinflußten Fraunhoferschen Linien werden eingeteilt in verbreiterte, umgekehrte, geflügelte, verdunkelte, verdünnte, geschwächte, unterdrückte, lange und kurze, über deren Auswahl, Verhalten und Beurteilung zunächst eine Reihe allgemeiner Angaben gemacht werden. Genaueren Aufschluß gibt eine 19 Seiten umfassende ausführliche Liste, die von λ 4861 bis λ 7148 reicht und in die auch die Resultate früherer Beobachter eingetragen sind. Im ganzen wurden 680 affizierte Linien beobachtet, die sich auf die Elemente Fe, Unbekannt, Ti, Cr, Ni, Va, Ca, Mn, Co, Na, Si, Y, La, Mg, Cu, He, H, Se verteilen, wobei die Reihenfolge zugleich die Häufigkeit der Linien der einzelnen Elemente in absteigender Folge angibt. Den Elementen Fe, Ti, Cr, Ni, Va, Ca, Mn, Si, Na, Mg, He, H, Unbekannt wird dann noch eine eingehende Besprechung gewidmet. Wir heben aus ihr hervor, daß der Verf. die Beobachtung Lockyers nicht bestätigen kann, wonach zu Zeiten des Minimums der Sonnenflecken das Spektrum des Eisens über-

wiegen, zu Zeiten des Maximums dagegen vor dem Spektrum unbekannter Elemente zurücktreten soll. Auch während des Maximums überwiegen die Eisenlinien. Ferner wird wieder das Hervortreten der Vanadiumlinien in den Sonnenflecken festgestellt: Mg zeigt im Verhältnis die meisten umgekehrten Linien; bei diesem Element wurde einmal ein auffälliger Übergang von umgekehrten Linien in verbreiterte beobachtet; die He-Linie D_3 wurde mehrfach umgekehrt gesehen; endlich wurden Protuberanzen bemerkt, die unmittelbar von der Umbra ausgingen.

In einem Anhang beschäftigt sich dann der Verf. noch mit der Frage nach dem Niveau der Sonnenflecken und nach ihrer wahrscheinlichen Konstitution. Unter Heranziehung des Verhaltens der verschiedenen Elemente sowie anderer Argumente kommt er dabei zum Schlusse, daß das Niveau der Flecke tiefer liege als die Chromosphäre, und daß sie verursacht seien durch heiße Dämpfe aus dem Innern, die langsam durchsickern und die Nebel der Photosphäre verdampfen. In dem Maße wie die Dämpfe sich durch Expansion und Strahlung abkühlen, soll die Bildung von Schleiern und Brücken erfolgen und damit das Verschwinden des Fleckens eingeleitet werden.

Kn.

---

48. ***K. Schwarzschild* und *W. Villiger*.** *Über die Helligkeitsverteilung des ultravioletten Lichtes auf der Sonnenscheibe* (Physik. ZS. 6, S. 737—744. 1905). — Die bei Schott in Jena hergestellten Gläser (U.V.-Glas) lassen ultraviolettes Licht bis zu 0,30 μ hindurch, ferner werden dünne Silberschichten in der Gegend von 0,34 μ durchsichtig, daher wurden die beabsichtigten Sonnenaufnahmen mit einem aus U.V.-Glas gefertigten, versilberten Objektiv gemacht. Dasselbe ließ bei richtiger Exposition ($^1/_{50}$ Sek.) nur einen schmalen Spektralstreifen von den Wellenlängen 0,320 bis 0,325 hindurch. Da Flächenhelligkeiten gemessen wurden, konnten Sektorenblenden verwendet werden. Die Ausmessung der photographischen Platten erfolgte mittels eines Hartmannschen Mikrophotometers. Die Beziehung zwischen den Ablesungen am Photometer und den wahren Lichtintensitäten mußte aufgefunden werden. Gemessen sind zehn Punkte des Sonnenradius, und es verdienen sogar noch Ablesungen bei 0,988 des Radius, also für Partien

sehr nahe am Rande, volles Vertrauen. Die Intensität eines jeden Punktes wurde in astronomischen Größenklassen *m* bezogen auf den Mittelpunkt als $0^m,00$ angegeben.

Das interessante Endergebnis fassen die Verf. in die Worte: Während beim Übergang von Rot zu Violett der Abfall der Sonnenhelligkeit durchweg ein stärkerer wird, ist im Ultraviolett der Abfall von der Sonnenmitte weg zwar zunächst auch noch stärker als im Violett, er verlangsamt sich aber bei der Annäherung an den Rand, so daß die Abschwächung dicht am Rande schließlich für das Ultraviolett geringer wird als für das Violett. Dies Verhalten widerspricht völlig der Analogie mit der Erdatmosphäre. v. A.

---

49. ***J. J. Landerer.*** *Über das polarisierte Licht der Sonnenkorona* (C. R. 141, S. 589—590. 1905). — Der Verf. hat die totale Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 in Alcosebre in Spanien beobachtet. Er benutzte zur Bestimmung des in der Korona vorhandenen polarisierten Lichtes ein optisches System, bestehend aus einem astrophotographischen Objektiv von 0,075 m Durchmesser und 0,88 m Brennweite und einem Wollastoneschen Prisma. Auf allen Aufnahmen war die Mondscheibe umgeben von einer leuchtenden Atmosphäre, die an ihrer Basis überall dieselbe Intensität zeigte. Die Wirkung des Wollastoneschen Prismas war nur in den äußeren Partien der Korona erkennbar. Um die Stärke der Polarisation zu messen, wurden die Platten mit einer zehnteiligen Intensitätsskala verglichen, wobei 0 natürliches Licht, 10 vollständig polarisiertes Licht bedeutet. Der Betrag an polarisiertem Licht lag zwischen 0,50 und 0,60, was mit den Werten von 1900 übereinstimmt.

Das Fehlen der Polarisation bei der inneren Korona dürfte davon herrühren, daß diesmal die Korona überaus glänzend war. Man wird sich vorstellen müssen, daß zur Zeit großer Sonnenaktivität die Massen der inneren Korona als Gebilde ähnlich den Wolken in der Erdatmosphäre aufzufassen sind, die das Licht nicht polarisieren.

Es folgen noch einige Bemerkungen über die Genauigkeit der Berechnung des ersten Kontaktes. v. A.

---

50. ***A. de Gramont.*** *Über das Verschwinden der in den Spektren gewisser Sterne auftretenden Siliziumlinien im oszillierenden Funken* (C. R. 139, S. 188—191. 1904). — Der Inhalt der Arbeit entspricht einem früheren Referat (Beibl. 28, S. 508). C. F.

---

51. ***L. Weber.*** *Resultate der Tageslichtmessungen in Kiel 1898—1904* (Schr. d. nat. Ver. z. Schlesw.-Holst. 13, Heft 1, S. 97—114. 1905). — Mit Rücksicht auf die geringe Zahl anderer Stationen, welche regelmäßige Tageslichtmessungen anstellen, hat der Verf. hier die Beobachtungen in dem erwähnten Zeitraum in ausführlichen Tabellen niedergelegt, indem er zunächst Monatsübersichten der mittäglichen Ortshelligkeit gibt und darauf die Äquivalenzwerte der mittäglichen Ortshelligkeit an den einzelnen Tagen 1898—1904 mitteilt, wobei die Zahlen nach Einheiten von Tausendmeterkerzen angegeben sind. Es sei erwähnt, daß der Beobachtungsort 1901 gewechselt wurde, daß der Verf. aber den Einfluß der dadurch verursachten Störung durch Anbringung einer Korrektion nach Möglichkeit auszuschalten suchte. Die Störungen, welche durch den Wechsel der Beobachter bez. durch unliebsame Änderungen in der instrumentellen Anordnung (Zerbrechen von Milchglasplatten etc.) bedingt waren, werden hinsichtlich der Ausnutzung des Materials gehörig berücksichtigt. C. J.

---

52. ***L. de Ball.*** *Über den Einfluß des Dampfdruckes auf die Refraktion* (Astron. Nachr. 169, S. 179—186. 1905). — Da die Refraktion allgemein ohne Rücksicht auf die Luftfeuchtigkeit berechnet wird, leitet der Verf. den dadurch entstehenden Fehler theoretisch ab, und findet als Korrektionsglied des Barometerstandes B infolge des Druckes π des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes die Größe

$$\frac{3}{8}\left(6\frac{B}{760}-\pi\right).$$

Angewendet auf die beiden neuen Refraktionsarbeiten von Bauschinger in München und Grossmann in Wien zeigt sich, daß die Werte π je nach der Jahreszeit bis zu 12,7 mm anwachsen können bei einer Temperatur von $+19^{\circ}$ C. und daraus folgt eine Änderung der berechneten Refraktion, die schon bei

55° Zenitdistanz 0,27″ und bei 65° sogar 0,40″ beträgt. Zudem ist diese Änderung in der warmen Jahreshälfte negativ, in der kalten positiv, wodurch Sternörter systematisch entstellt werden. Riem.

---

53. ***G. Herglotz.*** *Über die Elastizität der Erde bei Berücksichtigung ihrer variablen Dichte* (ZS. f. Math. u. Phys. 52, S. 275—299. 1905). — S. Newcomb zeigte (Beibl. **18**, S. 14), daß bei Berechnung der Periode der Polschwankungen die elastischen Deformationen zu berücksichtigen sind, welche durch die Umlagerung der Rotationsachse erzeugt werden. S. S. Hoogh fand (Phil. Trans. 1896), daß man die beobachtete Periode (427 Tage) durch Rechnung erhält, wenn man der Erde ungefähr die Nachgiebigkeit des Stahls zuerteilt. Hoogh berechnete das Verhältnis v, mit welchem die einer starren homogenen Erde zukommende Periode der Polschwankungen zu multiplizieren ist, um ihren Wert für eine elastische homogene Erde zu erhalten; darauf berechnete er den Wert der Periode für eine nicht homogene, starre Erdkugel, multiplizierte ihn mit v und bezeichnete das Produkt als den für die nicht homogene, elastische Erdkugel giltigen Wert der Periode.

Da es fraglich ist, ob diese Rechnungsmethode einen zuverlässigen Endwert liefert, so berechnete der Verf. zunächst das elastische Gleichgewicht einer inhomogenen, der eigenen Schwere unterworfenen und durch äußere Kräfte deformierten Kugel. Es ergab sich, daß die Dichtezunahme gegen den Erdmittelpunkt die scheinbare Festigkeit erhöht. Wenn im besonderen die Nachgiebigkeit der Erde derjenigen des Stahls gleich ist und die Dichte ϱ nach dem Rocheschen Dichtigkeitsgesetz (C. R. 39, 1854) $\varrho = 10{,}1\ (1 - 0{,}764\, r^2 / a^2)$ (a Erdradius, r Abstand vom Mittelpunkt) verteilt ist, so beträgt die durch die fluterzeugenden Kräfte entfernter Körper bewirkte Hebung und Senkung des Erdbodens etwa 0,80 von derjenigen, welche im Fall der Homogenität eintreten müßte. Deshalb kann Lord Kelvins obere Grenze für die Nachgiebigkeit der Erde etwas erniedrigt werden.

Bedeutet τ die Periode der Polschwankungen für die elastische inhomogene Erde, τ_0 ihren Wert für die starre, inhomogene Erde, so ergibt die Rechnung $\tau / \tau_0 > v$. Es wird

nämlich $\tau / \tau_0 = 1{,}57$, $v = 1{,}47$. Die Tatsache, daß die Rechnung $\tau = 481$ Tage liefert, spricht ebenfalls für eine Herabsetzung der oberen Grenze für die Nachgiebigkeit der Erde.

Zum Schluß wird τ / τ_0 noch für eine nach der Wiechertschen Hypothese (Beibl. **21**, S. 692; **22**, S. 374) zusammengesetzte Erdkugel berechnet. Wird dem metallischen Kern (Dichte = 8,206, Radius = 0,78 Erdradius) und dem darüber gelagerten Gesteinsmantel (Dichte = 3,2) eine gleiche Elastizität, nämlich wieder diejenige des Stahls, gegeben, so wird $\tau / \tau_0 = 1{,}59$. Lck.

---

54. **van Rijckevorsel.** *Konstant auftretende sekundäre Maxima und Minima in dem jährlichen Verlauf der meteorologischen Erscheinungen. I. und II. Abteilung* (Rotterdam, W. J. van Hengel, 1905). — Das An- und Absteigen der Temperatur im Jahr vollzieht sich unter vielen kleinen Oszillationen, die selbst in langjährigen Mittelwerten nicht verschwinden. Der Verf. sucht in der vorliegenden Arbeit unter Benutzung eines sehr großen zahlenmäßigen Materials nachzuweisen, daß diese kleinen Schwankungen eine Periodizität zeigen und bei anderen meteorologischen und verwandten Erscheinungen ähnliche periodische Schwankungen innerhalb des jährlichen Verlaufs auftreten. Sie scheinen nicht rein periodisch zu sein und es wird offen gelassen, ob sie nicht etwa noch aus zwei Oszillationen — periodisch oder nicht — zusammengesetzt sind. Greim.

---

55. **F. H. Bigelow.** *Studien über die täglichen Perioden in den unteren Schichten der Atmosphäre, IV* (Month. Weath. Rev. **33**, S. 188—194. 1905). — Der Verf. ist der Ansicht, die tägliche Variation des erdmagnetischen Feldes werde hervorgerufen durch auf- und abwärts gerichtete Ströme positiver elektrischer Ionen in dem untersten Teil der Atmosphäre, und diese Bewegung der Ionen habe ihre Ursache in den Temperaturen der erdnächsten Luftschichten. Die Frage, ob solche Ströme quantitativ ausreichen würden, um die magnetischen Variationen zu erzeugen, untersucht der Verf. nicht. Auch ist seine Vorstellung von dem Zusammenhang zwischen der Temperaturverteilung und der Bewegung der Ionen schwer verständlich. W. Br.

---

56. *C. Chree. Schlußfolgerungen aus den magnetischen Störungen in Greenwich* (Phil. Mag. (6) 10, S. 306—317. 1905). — Kritik der Untersuchungen E. W. Maunders über die tägliche, jährliche u. a. Perioden der magnetischen Störungen.

W. Br.

V. Goldschmidt. Über Harmonie im Weltraum, ein Beitrag zur Kosmogonie (Ann. d. Naturph. 5, S. 51—111. 1905).

F. H. Bigelow. Studien über die täglichen Perioden in den unteren Schichten der Atmosphäre (Montly Weath. Rev. 33, S. 356—360. 1905).

E. Förster. Über den Feuchtigkeitsgehalt der Luft in seiner Beziehung zur geographischen Lage des Beobachtungsortes Rostock (8°. 49 S. Diss. Rostock 1905).

L. A. Bauer. Resultate aus magnetischen Beobachtungen, angestellt von dem Küsten- und Geodätischen Amte vom 1. Juli 1904 bis 30. Juni 1905 (Anhang No. 3. Bericht für 1905. S. 110—192. Washington 1905).

J. B. Messerschmitt. Untersuchungen über den Einfluß von Gewittern und Erdbeben auf die Registrierungen der magnetischen Instrumente (Meteorol. ZS. 1905, S. 559—561).

K. E. F. Schmidt. Bemerkungen zu der Notiz des Hrn. B. Walter: Über das Nachleuchten der Luft bei Blitzschlägen (Drudes Ann. 19, S. 215—216. 1906).

E. Noël. Über die Orientierung, die ein verlängerter Körper einnimmt, der auf dem Boden in einem Flüssigkeitsstrome rollen kann (C. R. 141, S. 968—970. 1905).

Maß und Messen. Praktisches.

57. *Comité international des Poids et Mesures (Procès-Verbaux des séances (2) 3, Session de 1905)* (243 S. Paris, Gauthier-Villars, 1905). — Das Bändchen enthält die Protokolle der fünf Sitzungen des Komitees vom April 1905, darunter den Bericht des Direktors über die Arbeiten des internationalen Bureaus während des Zeitraums 1903—1904. Von Interesse sind wiederum die Mitteilungen über die Fortsetzung der Versuche zur Bestimmung des spezifischen Gewichts des Wassers (vgl. Beibl. 28, S. 379). Die Messungen wurden mit zwei Würfeln von Quarz von 4 und 5 cm Kantenlänge aus-

geführt, die Wägungen von Benoît, die Längenmessungen von Macé de Lépinay und Buisson nach deren Interferentialmethode (Beibl. 27, S. 452). Die beiden Messungsreihen ergaben als vorläufiges Resultat für die gesuchte Größe die Werte 0,999974 und 0,999971. Den Sitzungsprotokollen sind drei Beilagen angefügt, darunter ein Aufsatz von Ch. W. Guillaume über die thermometrische Normalskala und die zur Temperaturmessung brauchbaren Skalen, der in Kürze die Gasthermometrie, die Messung der Veränderung des Brechungsindex der Luft mit der Temperatur und die Strahlungsthermometrie behandelt.

W. K.

---

58. ***Th. Dokulil.*** ***Eine neue Libellenkonstruktion.*** (Mechan. 13, S. 211—213. 1905). — Bei der üblichen Libellenkonstruktion können Materialverspannungen und Temperaturänderungen leicht kleine Lagenänderungen der Libelle hervorrufen. Diese Übelstände sind vermieden bei einer Libellenkonstruktion, die F. Zwicky in Winterthur angegeben hat. Bei dieser neuen Anordnung ist die Teilung nicht auf der Röhre, sondern über der Röhre an einem Träger mit feiner Schraubeneinstellung völlig spannungslos verschiebbar angebracht, während die Libelle festliegt. Die Rektifikation der Libelle geschieht durch Verschieben der Teilung W. K.

---

59. ***P. E. Shaw.*** ***Das verbesserte elektrische Mikrometer*** (Proc. Roy. Soc. 511, S. 350—359. 1905; Nat. 72, S. 495—496. 1905). — Das Prinzip des Instrumentes ist früher (Beibl. 25, S. 67) angegeben worden. Das vorliegende, verbesserte Instrument besteht aus sechs ungleicharmigen Stahlhebeln von zusammen 90 cm Länge. Der längere Arm eines jeden Hebels ruht auf dem kürzeren des anderen. Am kürzeren Arm des ersten Hebels sitzt eine Platiniridiumspitze, verbunden mit dem einen Pol einer Stromquelle. Der Spitze gegenüber befindet sich eine exakt einstellbare Platte, welche, mit der Spitze in Berührung gebracht, einen Stromkreis schließt und damit ein Telephon zum Tönen bringt. Der lange Arm des letzten Hebels gestattet mittels Mikrometerschraube und Spiegelablesung jene Einstellung zu messen, bei der Kontakt erfolgt. Das Instrument ist in einen schweren Kasten auf sicheren Unterlagen eingebaut; man soll

mit ihm bis zu 4.10^{-8} cm messen können, wodurch es sich über alle Apparate, die ähnlichen Zwecken dienen, erhebt, wie eingehende Versuche zeigen. O. N.

---

60. **C. Dietzschold.** *Die Hemmungen der Uhren, ihre Entwickelung, Konstruktion, Reparatur und Behandlung vor der Reglage nebst zugehörigen Tabellen, zahlreichen Abbildungen und sechs Porträts* (8°. x u. 234 S. Krems a. Donau, C. Dietzscholds Verlag, 1905). — Das vorliegende Werk ist kein rein geschichtliches. Es behandelt nach vorausgeschickter orientierender Einleitung in fünf Abschnitten den Ankergang, die ruhenden Ankergänge, die Ankergänge für tragbare Uhren, die Gänge mit direktem Antriebe und die Hemmung mit konstanter Kraft. In erster Linie sich an den Uhrmacher und Techniker wendend, für den die beigegebenen Tabellen von Wert sein werden, weiß es aber auch ein allgemeineres Interesse zu wecken, indem es, unterstützt durch Bildnisse besonders auf seinem Gebiete hervorragender Männer, eine große Menge geschichtlicher Hinweise für jede Hemmung bringt, auch in der Einleitung, freilich keineswegs mit Vollständigkeit, auf die Erfindungsgeschichte der Uhr eingeht. Es ist der erste Band der Uhrmacherbibliothek, in der der Verf., früher Direktor der Uhrmacherschule in Krems, nach und nach auf Grund eines während eines Zeitraums von 30 Jahren gesammelten Materials das ganze Gebiet der Uhrmacherkunst darzustellen gedenkt. Gd.

---

61. **S. Maresca.** *Über eine Versuchsanordnung zur Messung der Dicke von Blechen* (N. Cim. (5) 9, S. 281—288. 1905). — Der vom Verf. in dieser Abhandlung vorgeschlagene und ausführlich beschriebene Apparat wurde zu dem Zwecke konstruiert, den unvermeidlichen Fehlern, die bei diesen mit Hilfe des Sphärometers ausgeführten Dickenmessungen auftreten, vorzubeugen. Bei dieser neuen Versuchsanordnung wird der Gegenstand, dessen Dicke gemessen werden soll, zwischen zwei kleinen Kugeln, die an den Spitzen einer Federpinzette befestigt sind, gestellt. Die entsprechende Verschiebung der Kugeln, die in der Ruhelage sich berühren, wird aus der durch diese Verschiebung verursachten Rotation von zwei, an den mit den

Kugeln verbundenen Rollen angebrachten, Spiegeln berechnet. Wenn die vom Verf. angegebenen Maßregeln verfolgt werden, betragen die Versuchsfehler nicht mehr als 0,0002 mm. Die Vorteile dieser Messungsmethode werden von den wiedergegebenen Ergebnissen einiger Reihen von Vergleichsmessungen, die bei Anwendung des Sphärometers und dieses Apparates ausgeführt worden sind, bestätigt.

Auch bei Dickenmessungen von sehr dünnen Metallfolien, für welche das Sphärometer nicht gebraucht werden kann, leistet der Marescasche Apparat gute Dienste. Chilesotti.

---

62. ***W. Volkmann.*** *Der Aufbau physikalischer Apparate aus selbständigen Apparatenteilen. (Physikalischer Baukasten)* (98 S. M. 110 Textfig. Berlin, J. Springer, 1905). — Der Verf. hat sich das Ziel gesetzt, eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Apparatenteilen: Stativen, Muffen der verschiedensten Art, Gleitrohren, Klammern etc. etc. gewissermaßen als „Standard“-Teile der verschiedensten Apparate zu konstruieren, die genau zueinander passen und mit deren Hilfe man vor den Augen der Zuhörer in möglichst kurzer Zeit den gerade zu benutzenden Apparat aufbauen kann (daher der bezeichnende Titel „Physikalischer Baukasten“). Die Art und Weise, wie er dies ausführt, hält etwa die Mitte ein zwischen „Freihandversuchen“ und fertigen Apparaten. Nach einem Vorworte des Verf. und einem empfehlenden Geleitworte von Prof. F. Poske werden zuerst die hauptsächlichsten Bestandteile geschildert, dann die Zusammenstellung der Teile zu Apparaten für die Mechanik (Kräfteparallelogramm, Varignonscher Apparat, Hebel, Rolle, Schwerpunkt, Wagen, Poggendorffsche Fallmaschine, schiefe Ebene, Schwungmaschine etc.). Dann die Zusammenstellung zu Modellen von (auch wissenschaftlich brauchbaren) Meßapparaten (z. B. Theodolit, Spektrometer) geschildert. Die weiteren Abschnitte behandeln in großer Ausführlichkeit und mit wissenschaftlicher Begründung die Zusammenstellung zu optischen Apparaten, vor allem den Aufbau, Gebrauch und die günstigste Aufstellung des Projektionsapparates. Zum Schluß wird die Verwendbarkeit der „physikalischen Bausteine“ für die Anstellung einiger elektrischer Versuche kurz gestreift. (Die letzteren kommen etwas

allzu kurz weg!) Im allgemeinen kann dem empfehlenden Begleitworte des Herrn Prof. Poske durchaus zugestimmt werden, wenn auch zuweilen die Zusammensetzung der Teile etwa zu wirklichen Meßapparaten mehr Zeit in Anspruch nehmen möchte, als in der Schule zu Gebote steht. Die figürliche Darstellung der zusammengestellten Apparate ist durchweg nach photographischen Aufnahm n geschehen; doch hilft in einigen Fällen auch die im Vorworte empfohlene *ein*äugige Betrachtung dieser (manchmal komplizierten) Zusammenstellungen nicht. Es wäre für manche derselben eine mehr schematische Darstellung nicht ohne Wert. Auch wäre zu wünschen, daß der Verf. die Preise der Apparatenteile, die nach seiner Angabe tadellos von der Firma Georg Beck & Co. (Berlin-Rummelsburg) ausgeführt werden, angeben möchte. (Inzwischen sind von dieser Firma Preisliste Nr. 4 und Nr. 5 herausgegeben. Anm. d. Red.) Jedenfalls ist das Büchlein als dankenswerte Bereicherung unserer Literatur für den physikalischen Unterricht an Mittel- und Hochschulen sowie zum Gebrauche für physikalische Schülerübungen anzusehen. A. D.

---

63. ***W. Kaufmann.*** *Eine rotierende Quecksilberpumpe* (ZS. f. Instrk. 25, S. 129—133. 1905). — Ausführliche Beschreibung einer Konstruktion, die sich von dem System Schulze-Berge (Wied. Ann. 50, S. 368. 1893) und Florio (ZS. f. Instrk. 24, S. 331. 1904) in wesentlichen Punkten unterscheidet; vor Quecksilberpumpen gleicher Wirksamkeit des Sprengelschen oder Töplerschen Typus hat sie den Vorteil äußerst geringer Dimensionen und geringen Quecksilberbedarfs (200—250 ccm). Ein besonderer Vorteil besteht auch darin, daß das Quecksilberventil, das die auszupumpende Luft gegen das Vorvakuum absperrt, nicht durch den Luftdruck selbst ausgetrieben werden muß, sondern zwangläufig von selbst ausläuft. Ferner ist jede Gefährdung im normalen Betriebe, wenn nicht gerade das auszupumpende Gefäß selbst springt, durch die Bauart der Pumpe ausgeschlossen. Eine Röntgenröhre von 12 cm Durchmesser wird vom Druck der Wasserpumpe (etwa 20 mm) an bis zum ersten Auftreten der Röntgenstrahlen in etwa 12 Min. ausgepumpt. K. U.

---

64. ***K. Prytz.*** *Eine rotierende Schlauchpumpe ohne Ventile und ihre Verwendung* (ZS. f. Instrk. 25, S. 193—198. 1905). — Ein gewöhnlicher Kautschukschlauch ist mit etwas mehr als einer Windung um die Peripherie einer feststehenden Scheibe herumgeführt. Eine Rolle, die gegen den Schlauch drückt, wird von einem um die Achse der Scheibe drehbaren Arm gehalten. Führt man die den Schlauch zusammendrückende Rolle im Kreis herum, so schiebt sie das den Schlauch füllende Fluidum vor sich hin bez. sie zieht es hinter sich her.

Die offenbar recht praktische Pumpe hat eine vielseitige Verwendung, sie kann z. B. dienen zur Unterhaltung eines Zirkulationskreislaufes (bei der Isolation von Edelgasen aus der Atmosphäre, bei radioaktiven Untersuchungen), zur Herstellung von Über- oder Unterdruck in abgeschlossenen Gefäßen, zur genaueren Messung von Gasmengen, etc. W. Sch.

---

65. ***A. Turpain.*** *Selbsttätig und ununterbrochen wirkender Apparat zur Reinigung von Quecksilber* (Soc. franç. d. Phys. No. 214, S. 3—4. 1904; J. de Phys. 4, S. 256—258. 1904). — Die Reinigung erfolgt durch tropfenweises Fallen des Quecksilbers durch verdünnte Salpetersäure, durch Schwefelsäure und zuletzt durch Kalilauge. Auf welche Art und Weise diese Vorrichtung automatisch und ununterbrochen wirkt, ist aus der sehr knappen Beschreibung nicht ersichtlich. Fch.

---

66. ***H. Abraham.*** *Elektrolytische Darstellung von sehr feinen Metalldrähten* (C. R. 140, S. 1444—1445. 1905). — Der Verf. macht den Draht, den er verdünnen will, zur Anode und mißt von Zeit zu Zeit den elektrischen Widerstand. Der Strom wird unterbrochen, wenn die Dicke des Fadens den gewünschten Wert hat. Bedingung für einen guten Erfolg ist große Verdünnung des Elektrolyten und ein sehr langsames Arbeiten. So konnte der Verf. einen Cu-Draht von 21 μ auf den 5,5 fachen Widerstand bringen, und einen Draht aus Phosphorbronze von $^1/_{100}$ mm Dicke auf das 12 fache seines Widerstandes. H. D.

---

67. ***A. Bestelmeyer.*** *Leitendmachen von Quarzfäden* (ZS. f. Instrk. 25, S. 339. 1905). — Der Faden wird durch Kathodenzerstäubung platiniert und dabei schon in etwa 10 Min. bei einer Stromstärke von 1 bis 3 Milliamp. leitend. Das Verfahren hat den Vorteil der metallischen Leitung ohne den Nachteil, der mit der Methode der Versilberung verbunden ist, nämlich der Beeinflussung der elastischen Eigenschaften des Fadens. K. U.

---

68. ***H. Brandes.*** *Über ein Vakuumthermoelement* (Physik. ZS. 6, S. 503—505. 1905). — Das beschriebene Klemenčič–Lebedewsche Vakuumthermoelement ist, wie der Verf. sagt, in der Herstellung nicht zu schwierig, in der Handhabung sehr bequem und 18mal empfindlicher als ein gleiches Element in freier Luft. W. Sch.

H. Rebenstorff. *Eine Senkwage mit Zentigrammspindel* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 10—14. 1906).

W. Volkmann. *Der Projektionsapparat und sein Platz im Hörsaal* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 7—10. 1906).

A. Gaiffe. *Neuer Quecksilberstrahl-Unterbrecher* (Mechan. 18, S. 239—240. 1905).

B. Walter. *Über einen neuen Kitt für physikalische Apparate* (Drudes Ann. 18, S. 860—862. 1905).

Allgemeines.

69 u. 70. ***E. Riecke.*** *Lehrbuch der Physik. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. 1. Band. Mechanik, Molekularerscheinungen und Akustik. Optik* (XVI u. 575 S.). — *2. Band. Magnetismus und Elektrizität. Wärme* (XII u. 696 S. kpl. ℳ 25,00; geb. ℳ 27,00. Leipzig, Veit & Co., 1905). — Die schnellere Folge der Auflagen — die erste erschien 1895, die zweite 1902 — zeigt die steigende Verbreitung, die sich das vortreffliche Buch gewinnt. Wir haben seinen Wert bei Besprechung der zweiten Auflage (vgl. Beibl. 27, S. 404) hervorgehoben und können, da der Text der dritten Auflage im wesentlichen mit dem der zweiten übereinstimmt,

auf jene Besprechung verweisen. Der Verf. hat einige durch neuere Forschungsergebnisse bedingte Änderungen im Text, z. B. im Kapitel über Becquerelstrahlen, vorgenommen, und hat im ganzen 18 neue Paragraphen eingefügt. Mit einem Teil dieser Einfügungen hat der Verf. einem bei der früheren Besprechung geäußerten Wunsche entsprochen und die Darstellung der geometrischen Optik und der Theorie der optischen Instrumente ausführlicher gestaltet. Allerdings hat der abstrakt-geometrische Charakter der modernen Abbildungslehre den Verf. davon zurückgehalten, diese Lehre in ihren allgemeinen Prinzipien in das Buch aufzunehmen. Die Hinzufügungen beschränken sich auf Betrachtungen über die optische Divergenz und die Helligkeit optischer Bilder; aber damit sind immerhin die wichtigsten Grundlagen für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der optischen Instrumente gewonnen und die Behandlung dieses Kapitels hat auf alle Fälle eine dankenswerte Erweiterung erfahren. In der Beugungslehre wird dann im Anschluß an diese neuen Ausführungen die mikroskopische Abbildung nach Helmholtz und nach Abbe und das Problem der Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen vorgetragen. Die Einfügungen im zweiten Bande behandeln die Magnetisierung von Nickelstahl- und Heuslerschen Manganlegierungen, den galvanischen Lichtbogen, den Oszillographen, die Seibtschen Spiralen, den elektrischen Detektor, hochfrequente Wechselströme und die Hagen-Rubensschen Untersuchungen über Absorption und Emission der Metalle. W. K.

---

71. ***L. Dressel.*** *Elementares Lehrbuch der Physik nach den neuesten Anschauungen für höhere Schulen und zum Selbstunterricht. Dritte, vermehrte und umgearbeitete Auflage* (Zwei Bände. gr. 8°. xxvi u. 1064 S. m. 655 i. d. Text gedr. Fig. *M* 16,00, geb. in Leinwand *M* 17,60. Freiburg, Herdersche Verlagshandlung, 1905). — Auch Dressels Lehrbuch, dessen erste Auflage ebenso wie die des vorstehend besprochenen Rieckeschen Lehrbuches 1895 erschienen ist, liegt bereits in dritter Auflage vor. Die früheren Auflagen sind in den Beiblättern **20**, S. 605 und **24**, S. 1216 kurz angezeigt worden. Das Buch ist dem Werk von Riecke an Umfang nahezu gleich, an Fülle des verarbeiteten Tatsachenmaterials ihm sogar noch

überlegen; nur scheint es dem Referenten in dieser Beziehung stellenweise über den Rahmen eines elementaren Lehrbuchs hinauszugehen. Der Verf. hat von vornherein das Ziel verfolgt, die physikalischen Erscheinungen vom neuesten Standpunkt der Forschung aus in möglichster Folgerichtigkeit und Einheitlichkeit darzustellen; das ist ihm schon in der ersten Auflage im wesentlichen gelungen und bei jeder neuen Auflage ist das Bestreben, das Buch als ein Spiegelbild der allerneuesten Forschung zu erhalten, in umfangreichen Umarbeitungen und zahlreichen Hinzufügungen zum Ausdruck gekommen. Auch von der vorliegenden Auflage gilt dies und der Eifer, mit dem der Verf. ganze Teile des Buches umgeschrieben hat, um die Darstellung den neuesten Ergebnissen und Anschauungen anzupassen, kann nur mit größter Anerkennung hervorgehoben werden. Doch führt der Wunsch nach Vollständigkeit den mit der modernen Literatur gut vertrauten Verf. gelegentlich dazu auch über neuere Spezialuntersuchungen zu berichten, die in einem bloßen Lehrbuch vielleicht überhaupt entbehrlich wären, die es aber sicherlich dann sind, wenn ihre Resultate unsicher oder überholt sind. So wird die Übereinstimmung der Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen mit der Lichtgeschwindigkeit als durch Blondlots Versuche erwiesen hingestellt. Ferner wird fast eine ganze Seite den *N*-Strahlen gewidmet. Ebenso hätte wohl aus dem umfangreichen Tatsachenmaterial, das im Kapitel über Radioaktivität in gedrängter Kürze mitgeteilt wird, einiges fortbleiben können. Andererseits muß aber hervorgehoben werden, daß nicht bloß die Tatsachen und die sie verknüpfenden Theorien, sondern auch die weitergehenden, z. B. an die Elektronentheorie sich anschließenden Spekulationen über die Konstitution der Materie aufgenommen worden sind. Die Darstellung ist im allgemeinen sorgfältig durchdacht und klar. Gelegentlich findet sich freilich Mißverständliches. Das gilt besonders von dem Kapitel über Radioaktivität, das mancherlei Falsches und Unklares enthält und dem Verf. entschieden nicht geglückt ist.

Noch zwei weitere Versehen, die dem Referenten beim Durchblättern aufgestoßen sind, mögen zur Verbesserung in einer späteren Auflage vorgemerkt werden. Auf S. 973 ist bei der Polarisation des transversalen Zeemaneffektes die

Polarisationsrichtung mit der Schwingungsrichtung verwechselt; und ferner kann man entschieden nicht behaupten, daß bei der magnetischen Drehung der Polarisationsebene das angewandte Bleiglas nur den Zweck habe, den Kraftlinienfluß in der vom Licht passierten Strecke zu verstärken, schon deswegen nicht, weil Bleiglas diamagnetisch ist. W. K.

---

72. **L. Pfaundler.** *Müller-Pouillets Lehrbuch der Physik und Meteorologie. Zehnte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Erster Band. Mechanik und Akustik* (XIV u. 801 S. ℳ 12,00; geb. ℳ 14,00. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — Der Bedarf an physikalischen Lehrbüchern jeglichen Umfanges scheint zurzeit unermeßlich zu sein. Auch Müller-Pouillets seit Jahrzehnten bewährtes und geschätztes Lehrbuch erscheint wieder in neuer Auflage, äußerlich in dem alten Gewande, in der vorzüglichen Ausstattung mit zahlreichen anschaulichen Figuren, die für das Buch von jeher charakteristisch gewesen sind. Innerlich wird sich die zehnte Auflage von den früheren sehr wesentlich dadurch unterscheiden, daß die Heranziehung von Mitarbeitern, die bei der neunten Auflage durch die Übertragung der Optik an Herrn Lummer schon eingeführt worden war, bei der vorliegenden Auflage in weiterem Umfange durchgeführt ist. Es werden bearbeiten Herr Lummer die Optik, Herr Kaufmann die Lehre vom Magnetismus und der Elektrizität, Herr Pernter die Meteorologie, Herr Nippoldt die Lehre vom Erdmagnetismus, Herr Wassmuth die Thermodynamik und Wärmeleitung, Herr Drucker die chemisch-physikalischen Teile. Außerdem lagen Beiträge des verstorbenen Staatsrates v. Wild vor, der ursprünglich die Redaktion der ganzen Auflage hatte übernehmen sollen. Von ihm rührt das erste Kapitel der Mechanik in dem vorliegenden Bande her, in dem in sehr eingehender Weise die Messung der Längen, Flächen, Volumen, Winkel, Zeiten und Massen behandelt wird. Die übrigen Kapitel des bis jetzt erschienenen ersten Bandes rühren von Pfaundler her. Neuere Versuchsergebnisse sind gelegentlich berücksichtigt und einige neue Apparate, z. B. die neuesten Luftpumpen, sind aufgenommen worden. Sonst weist dieser Band keine bemerkenswerten Änderungen gegen die letzte Auflage auf. W. K.

---

73. ***O. Biermann.*** *Vorlesungen über mathematische Näherungsmethoden* (226 S. geb. *M* 8,80. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — Die Bedürfnisse der exakten Wissenschaften und der Technik haben dies Buch gezeitigt, das als erstes mathematische Näherungsmethoden in einer einheitlichen, übersichtlichen Gestalt und in einer Form behandeln will, die nicht viele mathematische Kenntnisse voraussetzt. Für manchen Physiker dürfte von Interesse sein der Abschnitt: Näherungsweise Auflösung von Gleichungen; für viele der folgende über: Interpolation und Differenzenrechnung, der auf 74 Seiten von der ganzen Interpolationsfunktion einer und zweier Variabeln sowie von der trigonometrischen Interpolationsfunktion handelt. Es möge noch erwähnt werden die Theorie des Integraphen und des Polarplanimeters von Amsler im letzten Abschnitte.

K. U.

Th. R. Lyle. *Über eine rasch arbeitende praktische Methode der harmonischen Analyse* (Phil. Mag. 11, S. 25—41. 1906).

A. Ziwet. *Die Beziehung der Mechanik zur Physik* (Science 23, S. 49—56. 1906).

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, *herausgegeben von E. Lampe* (Bd. 34, Heft 3, S. 737—1099, Jahrg. 1903. Berlin, G. Reimer, 1906).

Verwaltungsbericht über das zweite Geschäftsjahr und Bericht über die zweite Ausschußsitzung des Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München (39 S. München, R. Oldenbourg, 1905).

E. Riecke. *Das neue physikalische Institut der Universität Göttingen* (Physik. ZS. 6, S. 881—892. 1905).

O. Wiener. *Das neue physikalische Institut der Universität Leipzig und Geschichtliches* (Physik. ZS. 7, S. 1—14. 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 6.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Mechanik.

1. *P. Stäckel. Mindings Beweis für die Stabilität des Gleichgewichtes bei einem Maximum der Kräftefunktion* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. **14**, S. 504–506. 1905). — Dirichlet hat bekanntlich im Jahre 1846 für das genannte Theorem von Lagrange einen durch Klarheit und Einfachheit ausgezeichneten Beweis gegeben. Es scheint aber unbekannt zu sein, daß Ferdinand Minding bereits 1838 in seinem Handbuch der theoretischen Mechanik einen Beweis veröffentlicht hat, der auf demselben Grundgedanken beruht. Der Verf. teilt diesen mit und knüpft daran einige vergleichende und die Methode des Beweises betreffende Bemerkungen. K. U.

2. *J. Schofield. Eine Methode zur Illustration der Gesetze des einfachen Pendels* (Proc. Phys. Soc. **19**, S. 701. 1905; Auszug). — Ein Pendel ist an seinem unteren Ende mit einem engen horizontalen Rahmenwerk ausgestattet, das vertikal Drahtstücke trägt. Während der Schwingungen schneiden diese einen Quecksilberstrahl, wodurch Zeichen einem Chronographen übermittelt werden. Da die Abstände der Drähte voneinander bekannt sind, erhält man die Elongationskurve als Funktion der Zeit. Die Methode hat auch auf Torsionspendel Anwendung gefunden. K. U.

3. *U. Behn. Zur Technik des Foucaultschen Pendelversuches* (Physik. ZS. 6, S. 744–745. 1905). — Der Foucaultsche Pendelversuch gelingt — auch mit den einfachsten Mitteln ausgeführt — immer, wenn man sich darauf beschränkt, zu zeigen, *daß* eine scheinbare Drehung der Schwingungsebene

des Pendels in dem von der Theorie geforderten Richtungssinne wirklich eintritt. Handelt es sich aber um den experimentellen Nachweis der Richtigkeit der bekannten Formel $\beta = \alpha \sin \varphi$, so treten Schwierigkeiten auf, die durch lokale Störungen veranlaßt werden (vgl. Weinhold, Z.S. f. phys. u. chem. Unt. **17**, S. 198. 1904; Beibl. **29**, S. 118), von denen die wirksamste in Luftbewegungen innerhalb des Beobachtungsraumes zu suchen ist, die die ursprünglich geradlinige Schwingung des Pendels bald zu elliptischen von beträchtlicher Größe der kleinen Achse machen. Der Verf. empfiehlt, der Pendelkugel im Momente des Loslassens eine seitliche Bewegung zu erteilen (so daß schon die erste Schwingung eine Ellipse von etwa 1 cm kleiner Achse wird) in dem Sinne, daß die auftretende Ellipse in umgekehrter Richtung durchlaufen wird, wie sie die Luftzugwirkung in einer gewissen Zeit (*t* Minuten) hervorrufen würde; dann wirkt der Luftzug in entgegengesetztem Sinne. Nach einer gewissen zu beobachtenden Zeit (*t* Minuten) wird die Pendelkugel eine gerade Linie beschreiben, und nach weiteren *t* Minuten wird sie eine Ellipse mit derselben kleinen Achse wie am Anfange in entgegengesetztem Sinne durchlaufen. Man läßt somit den störenden Luftzug in der ersten Hälfte des Versuches in einer und in der zweiten Hälfte in der entgegengesetzten Richtung wirken. Vermittelst eines aus Marderhaar bestehenden, mit Glyzerin und Methylenblau befeuchteten Pinsels läßt man die erste Ellipse auf untergelegtem Papier aufzeichnen, findet durch Probieren die geradlinige Richtung der Schwingung und die umgekehrt durchlaufene Ellipse mit gleicher kleiner Achse. Zieht man die großen Achsen der ersten und letzteren Ellipse aus, so ergibt sich die Ablenkung (nach des Verf. Angaben bis auf 2 Proz. mit der theoretisch geforderten übereinstimmend). A. D.

---

4. ***H. Bouasse.*** *Essais des Matériaux. Notices fondamentales relatives aux déformations élastiques et permanentes* (150 S. m. 54 Textfig. Bibliothèque de l'élève ingénieur, Grenoble u. Paris, Gauthier-Villars. 1905). — Das Buch gibt eine Darstellung der durch Zug, Torsion, Biegung und Schwingungen hervorgebrachten Deformationen in ihrer Abhängigkeit von den wirkenden Kräften. Demnach bildet es eine Einleitung

zum Studium des Widerstandes von Materialien, welche hauptsächlich die Metalle berücksichtigt, gelegentlich aber auch andere Materialien des technischen Gebrauchs. Im wesentlichen ist das Buch eine Zusammenfassung von zahlreichen Versuchen, welche der Verf. seit zwölf Jahren ausführte und in verschiedenen Zeitschriften mitgeteilt hat. Über ihre Resultate und deren graphische Darstellung ist in den Beibl. an verschiedenen Stellen berichtet worden. Das Hauptziel der Versuche war, einwandsfreie Resultate zu erhalten, dabei also solche Versuchsbedingungen herzustellen, daß die Wechselbeziehung zwischen Kraft und Deformation klar zutage tritt und nicht durch veränderliche Nebenwirkungen beeinflußt wird. Mit der kritischen Schärfe, wie sie der Verf. in seinen bisherigen Mitteilungen zeigte, wird die Bedeutung verschiedener Begriffe, welche sich auf elastische und permanente Deformationen beziehen, erörtert. — Die letzten zwölf Seiten enthalten einen kurzen Überblick über die vorhandenen Theorien der elastischen und der permanenten Deformationen. Die Unzulänglichkeit der Theorien ist darauf zurückzuführen, daß ihnen unrichtige Vorstellungen über das Wesen der Deformationen zugrunde liegen.

Lck.

---

5. ***C. J. Kriemler.*** *Von der Erhaltung der Energie und dem Gleichgewicht des nachgiebigen Körpers* (59 S. ℳ 1,30. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1905). — Das kleine Buch (S.-A. aus der ZS. für Architektur und Ingenieurwesen, 1905) gibt eine Darstellung der Anwendungen des Satzes von der Erhaltung der Energie auf das Gleichgewicht elastischer Körper.

Mit Beziehung auf Lage- und Formänderung eines elastischen Körpers gibt der Verf. jenem Satze die Fassung

$$\pm\, d\,A_a \pm d\,A_i - d\,A_r = d \sum m\,v^2/_2\,,$$

worin $d\,A_a$ und $d\,A_i$ die (positive oder negative) Elementararbeit der äußeren Kräfte und der inneren elastischen Kräfte, $d\,A_r$ die Elementararbeit aller Reibungskräfte und $d \sum m\,v^2/_2$ die Elementaränderung der lebendigen Kraft des Körpers bedeuten.

Als Bedingung des elastischen Gleichgewichts ergibt sich daher

$$\pm\, \delta\,A_a \pm \delta\,A_i - \delta\,A_r = 0\,.$$

Ist aber ein elastischer Körper in Ruhe und ergibt sich für irgendwelche virtuelle Verschiebungen aus der Ruhelage

$$\pm \delta A_ä \pm \delta A_i - \delta A_r > 0,$$

so findet, wie der Verf. beweist, diejenige Verschiebung wirklich statt, bei welcher die in ein und demselben Zeitelement zustande kommende lebendige Kraft ein Maximum wird.

Wenn der Körper vollkommen elastisch ist und nach außen nur reibungslose Berührungen hat, so ist dauernd $\delta A_r = 0$ und die Bedingung des elastischen Gleichgewichts reduziert sich auf $\delta (A_ä - A_i) = 0$, d. h. „der Überschuß der von anfangender Verformung des Körpers aus bis zu einer beliebigen Zuordnung von Form und Lage geleisteten Arbeit sämtlicher äußerer Kräfte über das bis dahin aufgenommene Federungsvermögen ist beim Durchgang durch eine Gleichgewichtslage ein Maximum oder ein Minimum.“ Die Differenz $A_ä - A_i = A_n$ nennt der Verf. die Überschußarbeit, während sie von Engesser, welcher dieses Theorem zuerst ableitete (ZS. des Architekten- u. Ingenieurvereins zu Hannover, 1889), Ergänzungsarbeit genannt wurde. Beim Durchgang durch ein sicheres (unsicheres) Gleichgewicht ist A_n ein Maximum (Minimum).

Wenn die Angriffspunkte der äußeren Kräfte nicht verschiebbar sind, so ist $\delta A_ä = 0$, also auch $\delta A_i = 0$. Das Federungsvermögen A_i wird ein Minimum oder Maximum, je nachdem das Gleichgewicht gesichert oder unsicher ist.

Bei den weiteren Anwendungen der Gleichung $\delta A_n = 0$ auf Fälle des elastischen Gleichgewichts werden je nach ihrer Verbindung mit dem elastischen System verschiedene Gruppen von äußeren und inneren Kräften unterschieden und auch die Einwirkung von Erwärmungen auf die Arbeit der wirkenden Kräfte berücksichtigt. In diesen Anwendungen sind Differentiationen auszuführen, bei welchen, wie der Verf. (im Gegensatz zu Mohr), nachweist, die Lasten und die statisch unbestimmten bedingten Kräfte als unabhängige Variablen zu gelten haben.

In einem Anhang von fünf Beispielen werden die allgemein gehaltenen Rechnungen zur Lösung von bestimmten Gleichgewichtsaufgaben verwendet. Lck.

---

6. **L. Bianchi.** *Über die Deformation der Paraboloide* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, 2. Sem., S. 359—366. 1905). — Inhalt rein mathematisch. Lck.

---

7. **G. A. Maggi.** *Über die Deutung des neuen Elastizitätstheorems von Volterra* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, 2. Sem., S. 409—411. 1905). — Dem von Volterra (Beibl. **29**, S. 977) gegebenen Theorem ist in analytischer Hinsicht an die Seite zu stellen das hydrodynamische Theorem über die Möglichkeit einer regelmäßigen rotationslosen Bewegung in einer von festen Wänden begrenzten Flüssigkeit. Wenn der vom elastischen Körper, bez. der Flüssigkeit eingenommene Raum mehrfach zusammenhängend ist, können die Lösungen der Gleichungen des elastischen Gleichgewichts, bez. das Geschwindigkeitspotential polydrom werden. Durch die von Volterra gelegten Schnitte wird dem mehrfach zusammenhängenden Raum ein einfacher Zusammenhang gegeben, die nunmehr monodromen Lösungen werden auf den Schnittflächen diskontinuierlich. Lck.

---

8 u. 9. **V. Volterra.** *Über die Distorsionen der mehrfach zusammenhängenden elastischen Körper* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, 1. Sem., S. 351—356. 1905). — *Über die durch gleichförmige Schnitte erzeugten Distorsionen* (Ebenda, 2. Sem., S. 329—342). — In der ersten Abhandlung stellt sich der Verf. die Aufgabe, die Spannungszustände in einem mehrfach zusammenhängenden Körper aus gegebenen Distorsionen (Beibl. **29**, S. 977) zu berechnen. Zur Vorbereitung der Rechnung werden einige analytische Theoreme mitgeteilt, welche sich auf regelmäßige Deformationen beziehen und voraussetzen, daß weder auf die Masse noch auf die Oberfläche Kräfte wirken. — Im Anschluß hieran hat der Verf. die Distorsion eines hohlen Kreiszylinders berechnet, aus dessen Wand ein keilförmiger Streifen durch zwei Meridianschnitte herausgeschnitten wurde. Hierüber ist bereits Beibl. **30**, S. 132 berichtet worden.

In der zweiten Abhandlung berechnet der Verf. ein zweites Beispiel der Distorsion des hohlen Kreiszylinders. Der aus der Zylinderwand herausgeschnittene Streifen ist von zwei einander und der Zylinderachse parallelen Ebenen begrenzt, welche gleichen Abstand von der Achse haben. Nach Ent-

fernung des Streifens wird die Lücke durch Aneinanderfügen der beiden Schnittflächen geschlossen. Diese Umformung bezeichnet der Verf. als Distorsion durch gleichförmige Schnitte. Die Berechnung zeigt, daß die Distorsion dem Zylinder eine Gestalt gibt, welche nicht mehr zur Zylinderachse symmetrisch ist. An der Fugenstelle entsteht in beiden Oberflächen eine nach außen vorspringende und nach außen gebogene Kante, während auf der der Fugenstelle gegenüberliegenden Seite die Generatrizen beider Oberflächen sich nach der Achse zu krümmen. Die ursprünglich ebenen und ringförmigen Endflächen wölben sich in der Weise, daß auf der Fugenseite die Generatrizen der Innenfläche etwas kürzer, auf der gegenüberliegenden Seite aber beträchtlich länger werden als die Generatrizen der Außenfläche. — Auch dieser Fall der Distorsion wurde an einem Kautschukzylinder zur Anschauung gebracht. Lck.

---

10. ***G. Lauricella.*** *Über die Gleichungen der Deformation von zylindrischen elastischen Platten* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, S. 605—612. 1905). — Boggio hat gezeigt (Beibl. **29**, S. 607), daß die Bestimmung des Gleichgewichts einer zylindrischen Platte von endlicher Dicke, auf deren Randflächen zur Mittelfläche symmetrische und ihr parallele Kräfte wirken, ohne eine Torsion oder Biegung hervorzubringen, zurückführbar ist auf die Integration der für alle Punkte des Querschnitts geltenden Gleichung: 1. $\Delta^2(\Delta^2 V) = 0$, worin

$$\Delta^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2},$$

mit der Bedingung, daß 2. in der Begrenzung des Querschnittes V und dV/dn gegebene Funktionen sind.

Der Verf. fand, daß ein Integral V für diese Gleichungen immer erhalten werden kann, wenn die Querschnittsform gewissen analytischen Bedingungen genügt.

Ferner zeigt der Verf., daß auch umgekehrt die Integration von 1. und 2. zurückgeführt werden kann auf die Integration der Gleichungen für zylindrische Platten.

Wenn auf die Randflächen keine Kräfte wirken, so ist überall in der Platte die Deformation = 0. Demnach gehört die Platte nicht zu der Gruppe von Körpern, in denen nach

E. und F. Cosserat (Beibl. **26**, S. 9) Deformationen auftreten können, auch wenn alle Oberflächenkräfte = 0 sind.

Bei verschwindender Plattendicke, also für eine Membran, ist das Gleichgewicht berechenbar durch zwei Hilfsfunktionen U und V, welche in jedem Punkt der Membran den Gleichungen

$$\Delta^2 U + k\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y}\right) = 0, \quad \Delta^2 V + k\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y}\right) = 0$$

genügen und am Rand zu gegebenen Funktionen werden.

Lck.

11. ***B. Hopkinson und F. Rogers.*** *Die elastischen Eigenschaften des Stahls bei hohen Temperaturen* (Proc. Roy. Soc. **76**, S. 419—425. 1905). — Es ist bekannt, daß der Elastizitäts- und Torsionsmodul von Metallen zwischen 0 und 100° mit wachsender Temperatur abnimmt. Am Eisen ist die Abnahme bei Temperaturen bis 600° nachgewiesen, jedoch nur mit Anwendung von Belastungen, welche dem Bruchgewicht nahe kamen.

Mit kleineren Belastungen haben die Verf. am Stahl und Eisen bei Temperaturen, welche bis zu 800° reichen, Versuche ausgeführt. Auch bis zu diesen hohen Temperaturen nimmt der Elastizitätsmodul mit steigender Temperatur ab. Durch Erhitzung bis zu 600° wurde der Elastizitätsmodul des Stahls um etwa 22 Proz., der des Eisens um etwa 40 Proz. verkleinert.

Die elastische Nachwirkung, welche sich an den Stäben nach Wegnahme der Belastung zeigte, erreichte mit wachsender Temperatur eine erhebliche Größe. Bei 750° war die durch Entlastung momentan bewirkte Stabverkürzung nur etwa dreimal so groß wie die, welche sich in den nachfolgenden zwei Minuten allmählich bildete.

Lck.

12. ***A. Wassmuth.*** *Über die Ermittlung der thermischen Änderungen des Elastizitätsmoduls aus den Temperaturänderungen bei der gleichförmigen Biegung von Metallstäben* (Physik. ZS. **6**, S. 755—756. 1905). — Der bei der Naturforscherversammlung zu Meran gehaltene Vortrag gibt einen kurzen Bericht über die Beibl. **28**, S. 1053 mitgeteilten Versuche und ihre weitere Ausdehnung auf Kupfer, Gold, Platin, Silber und Zink. In den Wien. Ber. wird eine zusammenfassende Darstellung gegeben werden.

Lck.

13. ***Z. P. Bouman.*** *Umdrehungsflächen von konstanter mittlerer Krümmung* (S.-A. aus Arch. de Mus. Teyler (2) **10**, 1. Teil. 17 S. Haarlem, 1905). — Der Verf. gedenkt demnächst seine Versuche mit Seifenwasserlamellen, die denen von Terquem (C. R. **92**, S. 407. 1881; Beibl. **5**, S. 336) ähnlich sind, zu veröffentlichen. Um aber die Resultate gründlich diskutieren zu können, sieht er sich gezwungen, zunächst die mathematisch möglichen Formen der Meridiankurven genannter Umdrehungsflächen eingehend zu besprechen, was in vorliegender Abhandlung geschieht. K. U.

---

14 u. 15. ***A. J. Ewart.*** *Der Aufstieg des Wassers in Bäumen* (Proc. Roy. Soc. **74**, S. 554—556. 1904). — ***J. Larmor.*** *Notiz zur Mechanik des Saftaufstieges in Bäumen* (Ebenda **76**, B, S. 460—463. 1905). — Die erstere Mitteilung bringt im Auszug die Hauptergebnisse einer größeren, in den Phil. Trans. zu veröffentlichenden Arbeit und kommt zu dem Resultat, daß in hohen Bäumen der Widerstand des mit Luftblasen durchsetzten rohen Nahrungssaftes in den Leitungsbahnen auf 100 Atm. steigen könne. Da osmotische Saugkräfte von dieser Intensität in den Blättern nicht angenommen werden dürften, so müßten die lebenden Zellen des Stammes beim Hube des Saftes beteiligt sein. Diese Mitwirkung der lebenden Elemente könne man sich so denken, daß von ihnen Veränderungen der Oberflächenspannung in den Menisken der „Jaminschen Ketten“ ausgingen.

Larmor spricht sich gegen diese Ansicht aus. Statt kapillarer Änderungen müsse man in den Saftbahnen eher osmotische Veränderungen „peristaltischer Natur“ annehmen. Er halte jedoch die am Gipfel wirkende Saugkraft für ausreichend, da sie nicht etwa 100 Atm., sondern nur einer Wassersäule von der Baumhöhe gleich zu sein brauche. C. St.

---

16. ***Chella.*** *Über einen Apparat zur absoluten Messung des inneren Reibungskoeffizienten der Gase* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, S. 23—30. 1905). — Bei der Coulombschen Methode, den inneren Reibungskoeffizienten zu bestimmen, stößt man auf Schwierigkeiten in der Berechnung wegen des Einflusses des Randes der schwingenden Scheiben. Der Verf. be-

schreibt nun einen Apparat, bei welchem die schwingenden Scheiben durch schwingende Glocken ersetzt sind und bei welchem, wie durch Rechnung gezeigt wird, der Einfluß des Randes durch Beobachtungen an veränderten Glocken eliminiert werden kann. S. V.

17. **K. F. Slotte.** *Beobachtungen von B. Hahl über die innere Reibung des Quecksilbers* (S.-A. a. Öf. Finska Vet. Soc. Förh. 68, 12 S. 1905/06). — Der Verf. berechnet aus den Beobachtungsdaten von Hahl den absoluten Wert der inneren Reibung des Quecksilbers zwischen 0° und 105° mit Hilfe einer von ihm für die spezielle Versuchsanordnung entwickelten, der bekannten Poiseuilleschen analogen Formel. Der von Hahl benutzte Apparat entspricht in der Hauptsache dem von G. Wiedemann (Pogg. Ann. **99**, S. 221. 1856) und Sprung (Pogg. Ann. **159**, S. 1. 1876) angegebenen. Die gute Übereinstimmung der Resultate verschiedener Beobachtungsreihen beweist wiederum die Gültigkeit der Poiseuilleschen Methode auch für nichtbenetzende Flüssigkeiten, speziell für Quecksilber.

Schon an den Kochschen Versuchsergebnissen der inneren Reibung des Quecksilbers, zu denen die Hahlschen Beobachtungen eine Ergänzung bilden, hatte der Verf. nachgewiesen (Beibl. **16**, S. 182), daß die Reibungskonstante des Quecksilbers annähernd der absoluten Temperatur umgekehrt proportional ist. Die Hahlschen Beobachtungen bestätigen dieses. Nimmt man für η_{0° den Wert 0,01692, wie er sich als Mittel aus zwei Beobachtungsreihen ergibt, so ist

$$\eta_{t^\circ} = \frac{0,01692}{1 + 0,003668\,t}\,.$$

Die nach dieser Formel berechneten Werte weichen im allgemeinen von den durch direkte Beobachtung gewonnenen nicht viel ab. W. H.

18. **W. Heubner.** *Die „Viskosität" des Blutes* (S.-A. a. d. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. **53**, S. 280—301. 1905). — Die Arbeit stellt zum großen Teil einen Beitrag zur Kritik des Poiseuilleschen Gesetzes dar. Der Verf. prüft, ob die von Poiseuille gemachte Voraussetzung „benetzender" Flüssigkeiten eine exklusive Qualität darstellt, die zwischen einer

festen und einer flüssigen Oberfläche entweder besteht oder nicht besteht. Diese Poiseuillesche Voraussetzung wurde von den meisten Beobachtern als erfüllt angenommen, zumal speziell auf diese Frage hinzielende Versuche von Warburg und von Couette dieselbe bestätigten. Nach Beobachtungen des Verf. sollen jedoch selbst die besten benetzenden Flüssigkeiten wie Wasser, Alkohol und Chloroform von einfachen Gesetzmäßigkeiten abweichen, die er aus dem Poiseuilleschen Gesetze abgeleitet hat. Demnach könnte man die an Glaskapillaren gewonnenen Beobachtungen nicht ohne weiteres auf die hier in Frage stehende innere Reibung des Blutes im Gefäßsystem übertragen. Dagegen hat man nach des Verf. Versuchen in der Bestimmung des relativen Fluiditätskoeffizienten ein bequemes und sicheres Mittel zum Vergleich der Viskosität verschiedener Flüssigkeiten, wobei man Wasser als Normalflüssigkeit wählt. Da die bisherigen Beobachtungen, soweit sie nicht gerade die Bestimmung der Änderung der Viskosität mit der Temperatur zum Zweck haben, sich auf die verschiedensten Temperaturen beziehen, so empfiehlt der Verf. ein für allemal beim Vergleich der relativen Fluiditäten verschiedener Flüssigkeiten die Temperatur 4^0 zu wählen, wodurch ein bequemer Vergleich der Beobachtungsresultate ohne umständliches Umrechnen ermöglicht wird.

Die Versuchsanordnung bietet dem Physiker nichts wesentlich Neues; ebenso sind die Beobachtungsresultate hauptsächlich für den Physiologen von Interesse, und muß in dieser Beziehung auf das Original verwiesen werden. W. H.

---

19 u. 20. ***K. Beck und C. Hirsch.*** *Die Viskosität des Blutes* (Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 54, S. 54—61. 1905; ref. nach Chem. CBl. 10, S. 252. 1906). — ***W. Heubner.*** *Die Viskosität des Blutes II.* (Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 54, S. 149—152. 1905; ref. nach Chem. CBl. 10, S. 252. 1906). — Dem Angriff Heubners auf das Poiseuillesche Gesetz ist schon auf der Naturforscher-Versammlung in Meran, auf der Heubner über seine Versuche berichtete, in der Diskussion widersprochen worden. Ebenso heben Beck und Hirsch hervor, es könne mit Hilfe des Poiseuilleschen Gesetzes und den darauf gegründeten Methoden der Viskositätskoeffizient *einwandfrei* bestimmt werden;

die Genannten bemerken ferner, es *benetze* das Blut die Gefäßwand. — Heubner polemisiert gegen die vorgebrachten Einwände (vgl. zu den Fragen das folgende Referat). K. U.

---

21. ***E. Grüneisen.*** ***Über die Gültigkeitsgrenzen des Poiseuilleschen Gesetzes bei Bewegung tropfbarer Flüssigkeiten durch gerade und gewundene Kapillaren*** (S.-A. aus d. wissensch. Abh. d. Physik.-Techn. Reichsanstalt 4, S. 153—184. 1905). — Der Verf. weist zunächst darauf hin, daß die sogenannte Hagenbachsche Korrektion, welche die bei Apparaten herkömmlicher Form mit verschiedenen geraden und gewundenen Kapillaren auftretenden Abweichungen vom Poiseuilleschen Gesetze in Rechnung bringen soll, häufig auf Fälle angewandt worden ist, in denen ihre Anbringung unstatthaft ist, und die vorhandenen Abweichungen nur vergrößert. Deshalb sind z. B. die Reibungswerte des Wassers bei hohen Temperaturen, wo jene Korrektur mehrere Prozent betrug, wahrscheinlich um mehrere Prozent unsicher. Dem durch Reibung stationärer Strömung und Wirbel an den Rohrenden verursachten Druckverlust, der eine negative Korrektion in der Druckdifferenz der freien Oberflächen bedingen würde, begegnet der Verf. bei Apparaten, bei denen es auf eine genaue Bestimmung der Kapillarenlänge nicht ankommt, durch allmählich sich öffnende, nicht zu schlanke Erweiterungen der Rohrenden. Es wird jedoch an den Poiseuilleschen Versuchen nachgewiesen, daß man selbst bei glatt abgeschnittenen, in die Flüssigkeit tauchenden Kapillaren bei Vernachlässigung der Wirbel unter Umständen kleinere Fehler begeht, als bei voller Anbringung der Hagenbachschen Korrektion.

Es wird dann versucht, aus den Poiseuilleschen Beobachtungsreihen eine Beziehung zwischen größter zulässiger mittlerer Geschwindigkeit und den Rohrdimensionen aufzustellen; dabei wird als höchstzulässige mittlere Geschwindigkeit diejenige festgesetzt, bei der das Produkt aus Druckdifferenz und Durchflußgeschwindigkeit seinen Grenzwert für unendlich langsamen Durchfluß um 1 $^0/_{00}$ überschreitet. Der Verf. gelangt zu der für Wasser von 10° gültigen Beziehung

$$\omega_{0,001} = 6{,}6 \, . \, 10^{-6} \frac{1}{d} \left(\frac{l}{d} - 4{,}5 \right)^{2{,}08} ,$$

wo $\omega_{0,001}$ die oben definierte Grenzgeschwindigkeit, d den Durchmesser und l die Länge der Kapillare bedeuten.

Aus den Versuchen des Verf. zur Bestimmung des Einflusses von Dichte und Reibung auf die Grenzen des Poiseuilleschen Gesetzes folgt, daß die Konstanz des Produktes $p\,t$ durch wachsende Reibung gefördert, durch Dichtezuwachs gehemmt wird; ferner sind die Geschwindigkeiten, welche die gleiche Abweichung hervorbringen, proportional der Reibung, umgekehrt proportional der Dichte. Diese einfachen Beziehungen führen zur Verallgemeinerung der obigen, nur für Wasser von 10° geltenden Formel, welche nun die Gestalt annimmt

$$\omega_{0,001} = 6{,}6 \,.\, 10^{-6} \frac{\eta}{d \,.\, s} \left(\frac{l}{d} - 4{,}5\right)^{2,08},$$

wo η die Reibung, bezogen auf die Normalflüssigkeit, z. B. Wasser von 18°, und s die Dichte bezeichnet.

Eine graphische Darstellung des Gültigkeitsbereiches gibt, wie der Verf. zeigt, ein bequemes Mittel an die Hand, für jeden Reibungsapparat die günstigsten Dimensionen vorher zu bestimmen und die Versuche früherer Beobachter zu beurteilen.

Was die gebogenen Kapillaren anbelangt, so kommt der Verf. zu dem Schlusse, daß bei ihnen schon bei sehr geringer Durchflußgeschwindigkeit Abweichungen vom Poiseuilleschen Gesetze auftreten, und mit zunehmender Geschwindigkeit schnell wachsen. Sie scheinen in verschiedenen Röhren um so größer zu sein, je größer die Zentrifugalbeschleunigung der Flüssigkeit ist. Dichte befördert, Reibung hemmt die Abweichungen. Doch dürften gewundene Kapillaren, nachdem man sich über die Gültigkeit des Poiseuilleschen Gesetzes bei ihnen vor dem Gebrauch vergewissert, bei der Bestimmung der relativen Reibungskoeffizienten von Flüssigkeiten mit nahezu gleicher Reibung und Dichte, wie z. B. verdünnte Salzlösungen, von Vorteil sein.

Von der Ansicht ausgehend, daß Reibung und Wirbel außerhalb der Rohrenden als Ursache der Abweichungen vom Poiseuilleschen Gesetze nicht ausreichen, findet der Verf., daß diese auch dadurch begründet sind, daß die Stromlinien innerhalb der Kapillaren nicht überall parallel der Röhrenachse verlaufen, und daß deshalb die vom Poiseuilleschen Gesetze geforderte Bedingung, wonach im Rohrquerschnitt eine parabolische Geschwindigkeitsverteilung herrschen muß, nicht erfüllt

ist. Diese von der parabolischen abweichende und von dem Verf. als „anomale“ bezeichnete Geschwindigkeitsverteilung ist eine gleichmäßigere als die parabolische, und zwar zunächst an den Rohrenden; sie breitet sich mit zunehmender Geschwindigkeit in das Innere des Rohres aus, um schließlich bei einer bestimmten, geometrisch stets ähnlichen Verteilung der Strömung zu dem von O. Reynolds (Beibl. 7, S. 806–808) beobachteten labilen Zustande bez. zur Wirbelbildung zu führen. In spiralförmig gewundenen Kapillaren veranlassen die Zentrifugalbeschleunigungen eine von der Geschwindigkeit abhängige Strömungsverteilung, weshalb bei ihnen Abweichungen vom Poiseuilleschen Gesetze eher auftreten als in geraden Röhren; dagegen scheint die Grenze des labilen Zustandes durch die Biegung des Rohres nicht beeinflußt zu werden. W. H.

H. Keferstein. *Zur Ableitung des Satzes vom Kräfteparallelogramm aus dem Projektionssatz* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 331–334. 1905).

Optik.

---

22. ***J. Classen.*** *Zwölf Vorlesungen über die Natur des Lichtes* (249 S. Leipzig, G. J. Göschen, 1905). — Die Aufgabe des Verf. beim Halten der Vorträge war die, in allgemein verständlicher Darstellung an der Hand des Experimentes die elektromagnetische Lichttheorie zu behandeln; er wollte die Wellennatur des Lichtes und die Beziehungen zwischen optischen und elektrischen Vorgängen nachweisen.

Dieses Problem ist dem Verf. in dankenswerter Weise gelungen. Durch eine große Zahl der instruktivsten Versuche wird der Hörer belehrt; wo wegen des populärwissenschaftlichen Charakters der Vorlesungen auf den Gebrauch der mathematischen Formel verzichtet werden muß, tritt das Experiment in der belebendsten Weise an ihre Stelle.

Es wird behandelt: die geometrische Optik, Interferenz, Beugung, Polarisation, elektrische Schwingungen als genaue Analoga der optischen Wellen, die Versuche von Hertz, normale und anormale Dispersion, die Ausdehnung des Spektral-

gebietes in die unsichtbaren Bezirke hinein, die Rubensschen Reststrahlen, das Reflexionsvermögen der Metalle, die Versuche von Hagen und Rubens, die magnetische Drehung der Polarisationsebene.

Das Buch wird vielen Fachphysikern eine Menge neuer Versuchsanordnungen bringen, die in einem modernen Kolleg über Optik von Nutzen sind; für diese wäre es aber sicher übersichtlicher, wenn die Zeichnungen der Versuchsanordnungen schematisch gegeben wären und auf das Wiedergeben von Stativen etc. verzichtet worden wäre. Gans.

---

23 u. 24. ***G. F. Hull.*** *Der Druck der Strahlung auf einen durchsichtigen Glasflügel* (Nat. 72, S. 198—199. 1905). — ***T. H. Havelock.*** *Dasselbe* (Ebenda, S. 269). — Der Lichtdruck auf einen durchsichtigen Körper ist gleich der Differenz der Energiedichte des Lichtes an den beiden Seiten des Körpers. Bei der vom Verf. gewählten Anordnung ist die Absorption im Innern des Glases verschwindend; daher rührt die Differenz der Energiedichten an Ein- und Austrittsstelle des Strahlenbündels nur von der Reflexion an den beiden Trennungsflächen her. Ist das Reflexionsvermögen bekannt, so läßt sich daher der Lichtdruck leicht berechnen, und mit dem Lichtdruck auf den gleichen Flügel, der aber jetzt etwa versilbert ist, vergleichen. Der Versuch bestätigt diese Voraussetzungen vollkommen. Hull macht nebenbei die Bemerkung, daß die Ansichten der theoretischen Physiker betreffs des Lichtdruckes auf einen nicht absorbierenden Körper geteilt seien. — Gegen diese letztere Bemerkung wendet sich Havelock und zeigt, daß die (von Larmor und ihm vertretene) Theorie, nach welcher der Lichtdruck durch Kräfte, die auf das Volumelement des durchstrahlten Körpers wirken, zustande kommt, zu demselben Resultate führt, wie die ursprüngliche Maxwellsche Betrachtungsweise, nach der man hier mit eigentlichen Druckkräften zu tun hat. Hl.

---

25. ***G. F. Hull.*** *Die Elimination der Gaswirkung bei Versuchen über Strahlungsdruck* (Phys. Rev. 20, S. 297—299. 1905). — Die Abhandlung ist eine Darlegung der Versuche, die von ihm und Nichols angestellt worden sind, um die

störende Radiometerwirkung bei ihren Strahlungsdruckversuchen zu vermeiden; Auszug aus der interessanten Arbeit nicht wohl möglich. Schfr.

---

26 u. 27. ***R. Sissingh.*** *Über die Theorie der Reflexion des Lichtes durch nicht vollkommen durchsichtige Körper* (Versl. K. Ak. van Wet. 1905/06, S. 335—344). — *Ableitung der Grundgleichungen der Metallreflexion aus der Cauchyschen Theorie* (Ebenda, S. 506—509). — Lorentz hat eine Theorie der Brechung in Metallprismen gegeben, ausgehend von einigen einfachen Grundsätzen, und ohne spezielle Annahmen über die Natur der Lichtschwingungen. Der Verf. zeigt, wie diese auch auf die Metallreflexion angewendet werden kann, und daß man dann Resultate erhält, die ganz mit den Theorien von Cauchy, Ketteler und Voigt im Einklang sind. — Wegen der Übereinstimmung dieser Theorien muß es auch möglich sein, die Gleichungen, durch welche Ketteler, Voigt und Lorentz den Zusammenhang zwischen Brechungsindex und Extinktionskoeffizienten ausdrücken, aus der Cauchyschen Theorie abzuleiten. Auch dieses wird vom Verf. ausgeführt. L. H. Siert.

---

28. ***J. T. Porter.*** *Selektive Reflexion im infraroten Spektrum* (Astrophys. J. 22, S. 229—248. 1905). — Es handelt sich darum, für eine Reihe bisher noch nicht untersuchter Körper die Wellenlänge ihrer Reststrahlen zu messen. Die benutzten Apparate waren folgende: 1. Ein Radiometer, nach dem Muster des von Nichols 1900 benutzten. Dasselbe war mit einem Fluoritfenster verschlossen, durch dessen Absorption die Untersuchung auf den Bereich unterhalb 11 μ beschränkt wurde. Man findet im Original genaue Angaben über Konstruktion, Maße, Empfindlichkeit, Periode etc. des Instrumentes. 2. Ein Spektrometer, das mit zwei Spiegeln von 52 cm Radius, einem Drahtgitter und, an Stelle des Spaltes, mit einem Nernstfaden ausgestattet war. Dieser letztere (76 Volt, 0,44 Amp.) wurde mit einer Akkumulatorenbatterie betrieben, die sonst nicht belastet war; der Strom wurde gemessen und war bis auf weniger als 0,01 Amp. konstant. Das Gitter war nach der Methode von Rubens und Du Bois hergestellt.

Von dem Nernstkörper fielen die Strahlen auf den einen Spektrometerspiegel, der samt dem Glühkörper und dem Gitter an einem Arme des Spektrometers befestigt war; vom Gitter fielen, je nach der Stellung, Strahlen verschiedener Wellenlänge auf den zweiten Spiegel, der ein reelles Bild des Fadens auf einem Spalt entwarf. Von hier aus gelangten die Strahlen nach drei- oder viermaliger Reflexion an der zu prüfenden Substanz auf einen großen Silberspiegel, der sie schließlich auf das Radiometer warf. Aus der Gitterkonstanten und den Winkelablesungen für die beobachteten Maximalausschläge wurden die Wellenlängen berechnet.

Es wurden zunächst die Reststrahlen für Quarz und weißen Marmor gemessen. Bei letzterem ergab sich in guter Übereinstimmung mit Aschkinass 6,77 μ (A. 6,7 μ), während für Quarz nur 8,28 erhalten wurde gegen 8,50 μ von Rubens und Nichols. Der Grund dieser letzteren Diskrepanz konnte nicht aufgedeckt werden.

Weiterhin wurden gefunden für: Kaliumbichromat 10,31 μ, Kupfersulfat 2,30 μ, Weinsteinsäure 5,72 μ, Salmiak 3,44 μ, Kaliumsulfat 8,42 μ, Kaliumbisulfit 8,21 μ, Ferrocyankalium 4,84 μ.

Für jede der genannten Substanzen ist das Resultat zugleich durch eine Kurve wiedergegeben, die die Wellenlängen als Abszissen, die Ablenkungen als Ordinaten enthält. In diesen Kurven ist dann immer noch die Wirkung des durch die dreimalige Reflexion nicht völlig beseitigten Spektrums der Nernstlampe mitenthalten. Die diesem entsprechenden Maxima haben von Substanz zu Substanz eine etwas verschiedene Lage, was der Verf. mit Wechseln in der Lichtquelle und mit der gegenseitigen Beeinflussung der Maxima in den Kurven erklärt.

Kn.

---

29. *Ch. de Watteville. Über Flammenspektra* (Phil. Trans. A. 204, S. 139—168. 1905). — Ausführliche Mitteilung über eine Arbeit, von der eine kurze Beschreibung bereits früher erschienen ist (Beibl. 28, S. 1001 u. 29, S. 85). Schon Gouy hat in einem mit zerstäubten Salzlösungen gespeisten Gasbrenner neue Metallinien beobachtet, die jedoch nur in gewissen Teilen der Flamme erschienen und zwar dort, wo auch das Swanspektrum auftritt. Diese Beobachtung wird nun vom Verf. unter

Anwendung der Photographie auf das ultraviolette Spektrum ausgedehnt und weitergeführt.

Als Lichtquelle diente ein aus 30 kleinen Flammen zusammengesetzter Brenner, dessen Licht in der Längsrichtung genommen wurde. Gespeist wurde der Brenner mit Salzstaub nach dem Verfahren Gouys, an dem jedoch einige Änderungen nötig waren infolge der langen Expositionszeiten (ca. 8 Stunden). Die Salze wurden, wo es möglich war, in Form von Chloriden benutzt und zwar in möglichst konzentrierter Lösung.

Zur Aufnahme der Spektra diente ein Konkavgitter von 1 m Radius und zwei Prismenspektrographen, von denen der eine aus Glas-, der andere aus Quarzlinsen und -prismen bestand. Nachdem die halbe Expositionszeit verflossen war, wurde jedesmal ein Vergleichsspektrum hinzuphotographiert.

In den Aufnahmen, die die Elemente Li, Na, K, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Cd, Hg, Ag, Cu, Sn, Pb, Bi, Cr und Fe umfassen, erscheinen neben den Linien eine Reihe von Banden, die jedoch vom Verf. außer acht gelassen sind.

Es zeigen sich zunächst eine überraschende Anzahl von Linien, die bis ins äußerste Ultraviolett reichen ($\lambda = 2100$) und den Spektren im ganzen den Charakter des Funkenspektrums mit eingeschalteter Selbstinduktion verleihen.

Sodann aber ist die Verteilung der Linien in der Flamme eine ungleichmäßige. So findet man z. B. im inneren, das Swanspektrum zeigenden Konus des Brenners alle Linien bez. Linien von allen Serien des Kaliums, dazu das kontinuierliche Spektrum. In einer höheren Region der Flamme verschwinden die beiden Nebenserien und im obersten Teil der Flamme sind nur noch die stärksten Linien der Hauptserie zu sehen.

In ähnlicher Weise zeigen die anderen Elemente Unterschiede in der Intensität ihrer Linien in den verschiedenen Spektralregionen, für deren interessantes Detail auf das Original verwiesen werden möge.

Der Verf. zieht nun die Temperatur zur Erklärung der Analogie zwischen dem Spektrum des oszillierenden Funkens sowohl wie zur Ableitung der Intensitätsunterschiede der einzelnen Linien heran und kommt zum Schlusse, daß der Temperatureinfluß genüge, um die Erscheinungen zu erklären.

Es mag darauf hingewiesen werden, daß Lenard neuerdings

ähnliche, wenn auch nicht ganz mit Watteville übereinstimmende Beobachtungen gemacht hat, denselben jedoch eine ganz andere und viel weiter gehende Deutung gibt (Drudes Ann. 17, S. 197. 1905). Kn.

30. ***W. J. Humphreys.*** *Über den Einfluß eines Druckes von 37 Atmosphären auf gewisse Linien des Bogenspektrums des Eisens* (Astrophys. J. 22, S. 217—219. 1905). — Der Verf. hat mit einem großen Konkavgitter und unter Verwendung eines besonders konstruierten Hochdruckbehälters für den Bogen in ähnlicher Weise wie früher das Bogenspektrum des Eisens in Luft von 37 Atmosphären Druck photographiert (λ 3900 bis λ 4300). Er findet Zunahme der Zahl der umgekehrten Linien; Verschiebungen nach rot und Verbreiterungen. Daneben bleiben einzelne Linien scharf (z. B. 4315). Die Verschiebungen für 36 Atmosphären Überdruck bewegen sich zwischen 0,07 und 0,37 A.E. Bei ihrer Messung wurde auf die dunkelste Stelle der Umkehrungen und die intensivste der nicht umgekehrten Linien eingestellt. Eine Liste der untersuchten Linien mit den Werten der betreffenden Verschiebungen ist beigegeben. Kn.

31. ***W. J. Humphreys.*** *Umkehrung von Banden* (Astrophys. J. 22, S. 219—221. 1905). — Liveing und Dewar, sowie andere Beobachter haben bereits früher die Umkehrung der Cyanbanden beschrieben. Der Verf. hat dies gleichfalls und zwar bei einem Druck von 17 Atm. beobachtet.

Bei gewöhnlichem Drucke zeigen besonders die Banden von CaF_2, SrF_2, BaF_2, die man leicht im Kohlebogen erhält, sehr deutliche und auffällige Umkehrungen. Ihr Auftreten wird beschrieben. Kn.

32 u. 33. ***N. A. Kent.*** *Veränderlichkeit der Wellenlänge von Linien in Funkenspektren* (Astrophys. J. 22, S. 182—198. 1905). — *Die relativen Lagen der Bogen und Funkenlinien in den Spektren von Titan, Zink und Eisen* (Proc. Amer. Acad. of Arts and Sciences 41, S. 281—300. 1905). — Exner und Haschek, sowie Haschek haben große Verschiebungen der Funkenlinien gegen die Bogenlinien zu finden geglaubt. Kent selbst hat kleine Änderungen der Wellenlänge der Titanlinien

je nach der Erzeugung des Funkenspektrums beobachtet, während auf der anderen Seite Eder und Valenta sowie Middlekauff weder beim Zink noch beim Eisen die geringste Verschiebung finden konnten. Um diese Differenz aufzuklären, untersucht der Verf. nun mit einem großen, sorgfältig montierten Gitter die Spektra von Ti, Zn und Fe von neuem. Unter Anwendung einer Reihe von Vorsichtsmaßregeln, die die Beseitigung von Erschütterungen, Temperatureinflüssen und ähnlichen Störungen bezwecken, wurden auf derselben Platte die Funken- und Bogenspektra der genannten Metalle aufgenommen und dabei die Bedingungen (Zeit, elektrische Anordnung etc.) in der verschiedensten Weise variiert. Die Resultate, die in einer umfangreichen Tabelle niedergelegt und diskutiert sind, führen nun den Verf. zu dem Schlusse, daß seine früheren Ergebnisse qualitativ und bis zu einer gewissen Grenze auch quantitativ bestätigt werden, d. h. daß unter gewissen Bedingungen (keine Selbstinduktion oder Ohmscher Widerstand, große Kapazität oder weite sekundäre Funkenstrecke, Elektroden aus hochprozentigen Legierungen) die Teile des Spektrums, deren Licht aus der Nähe der Elektroden stammt, Linienverschiebungen von der Größenordnung 0,05 A.E. aufweisen, die nach dem Rot hin gerichtet sind.

Dieses Resultat erklärt der Verf. durch den in der Nähe der Elektroden herrschenden hohen Druck. Die Discrepanz zwischen den Beobachtungen der verschiedenen Autoren wird aus deren verschiedener Versuchsanordnung abgeleitet: Haschek soll überexponierte Linien gehabt und photographische Verschiebung mitgemessen haben, Eder und Valenta sollen nur die zentrale Region eines vertikal gestellten Funkens untersucht haben, in der die Verschiebung unmerklich ist, Middlekauff endlich habe am Eisenspektrum gearbeitet, das nur bei wenigen Linien und unter besonderen Bedingungen Verschiebungen zeigt. Eine Tafel illustriert das Aussehen der Aufnahmen und die Art der Messung. Man vgl. hierzu das folgende Referat. Kn.

---

34. ***H. Kayser.*** *Die Veränderlichkeit der Wellenlängen in Funkenspektren* (ZS. f. wiss. Photogr. 3, S. 308—310. 1905). — Der Verf. kritisiert die vorstehend referierte Arbeit von

Kent, indem er gegen die Verwendbarkeit der publizierten Aufnahmen und die Beweiskraft der Messungen Bedenken geltend macht. Diese sind: 1. bei der Justierung sei die Parallelität von Spalt und Gitterfurchen nicht gesichert gewesen. 2. daß die verschobenen Linien des Titans von Kent meistens als unscharf bezeichnet werden, daß jedoch bei den als scharf angebenen Linien die Verschiebungen nur von der Ordnung der Ablesungsfehler sind. 3. daß die Verschiebungen keineswegs den vom Verf. gegebenen Regeln folgen, vielmehr bei Anwendung von 180, 388 und 928 Watt sich verhalten wie 23:27:33, während man angenäherte Proportionalität erwarten sollte. Der Verf. betrachtet demnach den Beweis für die Veränderlichkeit der Wellenlängen in Funkenspektren als mißlungen.

Laut privater Mitteilung wird Kent seine Versuche mit verbesserten Vorsichtsmaßregeln wiederholen. Kn.

---

35. ***G. Halm.*** *Über den Bau der Serien der Linien- und Bandenspektra* (Edinb. Trans. 41, III, S. 551—598. 1905). — Der Verf. wendet die Formel

$$\frac{1}{v_\infty - v} = a_1 (m + \mu)^2 + b_1$$

auf Linien und Bandenspektra mit Serien an, wo v_∞ die Schwingungszahl der letzten Linie einer Serie (für $m = \infty$) bedeutet, v die Schwingungszahl der betreffenden Serienlinie ist, m die Reihe der ganzen Zahlen durchläuft und die übrigen Buchstaben Konstanten bezeichnen, die von Element zu Element variieren. Die angegebene Formel ist bereits von Thiele benutzt worden, und der Verf. nennt sie daher die Thiele-Rydbergsche Formel, letzteres, weil sie bei anderer Schreibweise sich als eine Verallgemeinerung der Rydbergschen Formel erweist. Thiele selbst, der die Formel auf Bandenspektra angewendet hat, hat sie übrigens verworfen, aus Gründen, die aus seiner Theorie der Bandenspektra fließen.

Der Verf. gibt nun zunächst eine Reihe von verschiedenen Umformungen an, die mit dem vorgeschlagenen Ausdruck vorgenommen werden können, insbesondere auch, um statt v_∞ eine direkt meßbare Konstante einzuführen. Alsdann wird mit großer Sorgfalt und Mühe die Berechnung der Konstanten für

die bekannten Serienspektra ausgeführt; die sich aus den Formeln ergebenden Wellenlängen bez. Schwingungszahlen werden mit den Messungen und den aus den Kayser-Rungeschen Formeln fließenden Zahlen verglichen; sodann werden die Leistungen der verschiedenen Formeln gegeneinander abgeschätzt, wobei besonderes Gewicht darauf gelegt wird, daß die neue Formel die Zahlenbeziehungen der einzelnen Konstanten verschiedener Serien von verschiedenen Elementen genauer darstellt und daß sich noch eine große Anzahl neuer und unerklärter Zahlenbeziehungen ergeben.

In der gleichen Weise werden dann auch die Bandenspektra des O und Cy behandelt. Es ist nicht möglich, an dieser Stelle auf das reiche Detail und die Zahlen des Verf. im einzelnen einzugehen und wir müssen uns darauf beschränken, einige Punkte hervorzuheben. Im ganzen kommt der Verf. zum Schluß, daß seine Formel, was die Darstellung der Schwingungszahlen betrifft, mehr leiste als die Kayser-Rungesche, daß sie darüber hinaus aber noch eine Reihe weiterer Vorzüge besitzt, nämlich: 1. die gleichzeitige Darstellung der Linien- und Bandenspektra; 2. die bessere Zusammenfassung der sonstigen Regelmäßigkeiten der Serienkonstanten; 3. anschauliche geometrische Darstellbarkeit und Ergiebigkeit an neuen Zahlenbeziehungen; 4. mechanische Analogie und anderes mehr.

Der Ref. glaubt jedoch nicht, daß diese Vorzüge einer genaueren Prüfung stichhalten, und daß die erzielten Verbesserungen den großen Aufwand an Mühe lohnen, den der Verf. darauf verwendet hat. Auch hier müssen einige Andeutungen genügen. Zunächst leisten die Formeln von Ritz (Drudes Ann. **12**, S. 264—310. 1903), die der Verf. nicht berücksichtigt, bei den Linienspektren dasselbe und mehr und beseitigen den bei den kleinen Werten von m auftretenden Mangel der Kayser-Rungeschen Formeln, auf dem Halm bei seinem Vergleiche hauptsächlich fußt. Sodann enthält die neue Formel vier Konstanten statt der drei der Kayser-Rungeschen. Daß bei dieser die Hinzunahme eines weiteren Gliedes den Anschluß nicht verbessert, dürfte für die neue Formel doch nichts ausmachen und der zunächst in der Kayserschen Formel unbestimmte Wert der kleinsten ganzen Zahl m kann nicht wohl als vierte Konstante gerechnet werden, da er durch andere

Rücksichten festgelegt wird; der bessere Anschluß der neuen Formel ist somit doch durch Hinzunahme einer neuen Konstante erkauft.

Vor allem wird man jedoch die Anwendung der neuen Formel auf die Bandenspektra nicht als erfolgreich bezeichnen können. Der Verf. gibt seiner Formel hier die Form

$$v = v_0 \mp a_0 (m + \mu)^2.$$

Allein dieser Ausdruck genügt nicht, um z. B. die Linien der Cyanbande 3884 darzustellen. Von der 140. Linie ab wachsen die Differenzen enorm. Hier hilft sich der Verf., indem er die Bande in drei scheinbar kohärente Teile einteilt. Doch wird man gegenüber dem tatsächlichen Aussehen der Bande eine solche willkürliche Teilung schwerlich für gerechtfertigt halten können. Der Verf. sucht dann auch die Beobachtungen von Jungbluth und die von King in seinem Sinne zu deuten, dürfte jedoch wohl auch hier, namentlich wenn er die Zusammengehörigkeit der sogenannten Schwänze mit den Bandenköpfen bezweifelt, auf Widerspruch stoßen.

Wenn demnach die neue Formel wohl auch bei Linienspektren brauchbar ist, so umfaßt sie sicher nicht die Bandenspektra, wie das bei dem tiefgehenden physikalischen Unterschied beider nicht überraschen wird. Kn.

---

36. ***Sir William und Lady Huggins.*** *Über das Spektrum der spontanen leuchtenden Strahlung des Radiums III* (Proc. Roy. Soc. 76, S. 488—492. 1905; Astrophys. J. 22, S. 204—209. 1905). — Eine Fortsetzung der früheren Beobachtungen derselben Verf. (Beibl. 28, S. 414). — Damals war gefunden worden, daß das spontane Licht des Radiums aus den Banden des Stickstoffspektrums sich zusammensetzt und es wurde die Frage aufgeworfen, ob es sich dabei um okkludierten oder atmosphärischen Stickstoff handle. Um dies zu entscheiden und zugleich festzustellen, ob Radium imstande ist, Wasserstoff zum Leuchten zu erregen, brachten die Verf. Proben von Radiumbromid in Wasserstoff von verschiedenem Druck und photographierten die Spektra mit Expositionszeiten von 10 bis 14 Tagen. Bei einzelnen Versuchen blieb das Radiumbromid monatelang in einem kleinen

Gefäße mit Wasserstoff eingeschlossen und es wurde dann von Zeit zu Zeit das Spektrum erneut geprüft.

Dabei zeigten sich nun sehr merkwürdige periodische Änderungen. Zunächst wies das Radium auch in Wasserstoffatmosphäre die Stickstoffbanden auf, ohne eine Spur von H-Linien. Das Stickstoffspektrum war allerdings schwächer, allein seine Intensität nahm noch weiter ab, wenn das Radiumsalz wieder in Luft gebracht wurde und erreichte erst nach einer Reihe von Tagen seine ursprüngliche Helligkeit.

Bei monatelangem Verweilen von H in vermindertem Druck nahm zuerst das Licht ab und das Salz färbte sich dunkelbraun. Nach acht Monaten nahm jedoch seine Lichtintensität wieder zu und überstieg sogar die des in Luft aufbewahrten. Dann wurde das Gefäß geöffnet; allein acht Stunden nachher leuchtete das Radium gar nicht mehr. Sechs Wochen später begann die Lichtemission wieder, steigerte sich langsam und erreichte drei Monate später ihre ursprüngliche Stärke; gleichzeitig verlor sich die braune Farbe. Während der ganzen Zeit blieb die mit dem Elektroskop gemessene Radioaktivität unverändert.

Eine zweite Probe ist seit September 1904 in Wasserstoff von vermindertem Druck eingeschlossen. Auch hier nahm zunächst die Intensität des Leuchtens ab und die braune Färbung trat ein. Gleichzeitig begann jedoch die Emission eines bei 5165 gelegenen Bandes stärker zu werden, das auch in früheren Photographien aufgefunden werden konnte und dessen Ursprung nicht aufgeklärt ist. Auch in diesem Versuch hat eine Zunahme der Intensität des Leuchtens seit einer der zuerst beobachteten entsprechenden Zeit eingesetzt.

Die Verf. schließen aus diesen Versuchen u. a., daß die β-Strahlen, die nach dem elektroskopischen Befunde ungeändert bleiben, nicht *allein* hinreichend sind, um die Stickstoffemission hervorzurufen, sondern daß eine direktere Einwirkung zwischen den Radium- und den Stickstoffmolekeln stattfinden muß. Insbesondere wird hervorgehoben, daß die β-Strahlen offenbar nicht wie die Kathodenstrahlen imstande sind, das erste Wasserstoffspektrum zu erregen.

Es mag darauf hingewiesen werden, daß durch neuere Beobachtungen (B. Walter und F. Pohl, Drudes Ann. 18,

S. 406. 1905; F. Himstedt und G. Meyer, Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 16, S. 13. 1905) im Gegensatz zu den älteren von Huggins gezeigt worden ist, daß auch der Stickstoff in der weiteren Nachbarschaft des Radiums leuchtet, was anscheinend gegen obige Annahme spricht. Kn.

---

37. ***E. Haudié.*** *Photometrisches Studium der durch optische Systeme erhaltenen Bilder* (J. de Phys. (4) 4, S. 693—699. 1905). — Der Verf. geht von den bekannten Sätzen von Kirchhoff und Cornu aus. Der Lichtdurchlässigkeitskoeffizient einer Linse darf praktisch $= 0{,}9$ gesetzt werden, an einem System aus zweien $= 0{,}9^2$.

Der Verf. leitet in einfacher Weise die bekannten Beziehungen zwischen der Helligkeit des Gegenstandes und des Bildes her. Besonders hervorzuheben ist der einfache Beweis des Satzes von Cornu, daß ein Bild als sekundäre Lichtquelle betrachtet, für den gleichen räumlichen Winkel stets dieselbe Helligkeit gibt, unabhängig von allen Eigenschaften des optischen Systems mit Ausnahme der Apertur; dieser letzteren ist die Helligkeit direkt proportional. Doch weist der Verf. auf einige Einschränkungen dieses Satzes in einer Anmerkung hin. Der Verf. leitet dann für die Helligkeit der Bilder auf der Netzhaut einen Ausdruck her, wonach erstere direkt dem Quadrat des Brechungsindex der Glaskammer, umgekehrt dem Quadrat des Abstandes der zweiten Hauptebene von der Retina und direkt der Pupillenöffnung proportional ist. Für die Helligkeit der Flächeneinheit, die bei der photographischen Aufnahme die Expositionszeit bestimmt, ergibt sich die bekannte nur angenähert gültige Beziehung der Proportionalität zum Quadrat des Durchmessers der Öffnung durch die Brennweite des Systems. Der Verf. erweitert diese Formeln dann für die beiden Haupttypen der Teleobjektive. Kbgr.

---

38. ***E. Haudié.*** *Bestimmung der Vergrößerung und des Gesichtsfeldes von Fernrohr und Feldstecher mit Benutzung einer photographischen Kamera* (J. de Phys. (4) 4, S. 699—704. 1905). — Wenn man die Methode von Gauss nicht anwenden kann, so ist die genaue, wenn auch etwas umständliche Methode, die der Verf. hier auseinandersetzt, empfehlens-

wert, falls man eine photographische Kamera besitzt. Man verwendet das Fernrohr als Teleobjektiv, das auf unendlich eingestellt ist und setzt dieses vor die auch auf unendlich eingestellte photographische Kamera. Das Objektiv der Kamera kann ein ganz einfaches sein. Man mißt dann die Größe des Bildes auf der Mattscheibe einmal mit, und einmal ohne vorgesetztes Fernrohr. Notwendig ist nur eine genügend gute Zentrierung der beiden optischen Systeme zueinander. Das Verhältnis der beiden Größen ist die Vergrößerung. Der Verf. gibt noch an, wie man auf diese Art auch die Vergrößerung des Fernrohres bestimmt, falls ein Kurzsichtiger dieses auf weit entfernte Gegenstände eingestellt hat, ferner wie man praktisch diese Bilder photographisch festhält (Orthochromatische Platten). Schließlich erörtert er, wie man bei richtigem Abstand des Fernrohrokulars vom photographischen Objektiv die Größe des Gesichtsfeldes des Fernrohres auf der Mattscheibe ermitteln kann. Kbgr.

---

39 u. 40. ***W. Pscheidl.*** *Neue Berechnung einer aplanatischen Brenn- und Beleuchtungslinse* (Physik. ZS. 6, S. 511—513. 1905). — ***J. Petri.*** *Neue Berechnung einer aplanatischen Brenn- und Beleuchtungslinse* (Ebenda, S. 632—633). — Die Arbeiten enthalten die Theorien einer plankonvexen hyperbolischen und einer plankonkaven ellipsoidischen Linse, deren Aplanatismus schon Deskartes auf elementar geometrischem Wege in seiner Dioptrik abgeleitet hat. Die beiden Linsen können nur dann als Brenn- und Beleuchtungslinsen gebraucht werden, wenn der Brechungsexponent der Linsensubstanz gleich der numerischen Exzentrizität des die Rotationsfläche erzeugenden Kegelschnitts bez. gleich dem reziproken Wert desselben ist. Lsch.

---

41. ***E. Mach*** *und* ***L. Mach.*** *Versuche über Totalreflexion und deren Anwendung* (Wien. Ber. 113 IIa, S. 1219—1231. 1904). — Die Totalreflexion kann neben der Verwendung zur Bestimmung des Brechungsindex auch benutzt werden, um ein Spektralgebiet, das von bestimmten Wellenlängen begrenzt ist, auszusondern und um eine ferne ausgedehnte Lichtquelle räumlich zu begrenzen.

Die Verf. bedienen sich jetzt folgender Anordnung: Sonnenlicht, das durch einen Kollimator gut parallel gemacht ist, fällt auf ein Prisma und wird durch dieses abgelenkt und spektral zerlegt. Dann durchsetzt es zweimal je eine Kombination von zwei rechtwinkligen Crownglasprismen, deren Hypotenusenflächen parallel liegen und durch eine dünne Luftschicht getrennt sind. Die erste Kombination löscht das spektral zerlegte und verschieden abgelenkte Licht von der roten Seite her aus, die zweite Kombination, deren Hypotenusenflächen angenähert senkrecht zu denen der ersten stehen, nehmen das Licht von der violetten Seite weg. Durch geeignete Drehung der beiden Kombinationen gegeneinander kann, wie die Verf. ausführlich beweisen, eine monochromatische Beleuchtung hergestellt werden. Eine ganz analoge Anordnung wird verwandt, um aus den Strahlen einer Lichtquelle ein paralleles Strahlenbündel auszusieben. Die beiden Kombinationen von rechtwinkeligen Prismen sondern alle Strahlen, die mit einer bestimmten Richtung einen Winkel größer als $\pm\,\alpha$ bilden, aus; wobei dann α durch Drehung der Kombinationen gegeneinander beliebig klein gemacht werden kann, bis schließlich nur ein fast ganz paralleles Bündel der am wenigsten gebrochenen Strahlen, also von rotem Licht, übrigbleibt.

Will man ein achromatisches paralleles Strahlenbündel haben, so muß man durch Einschalten *eines* Prismas von entsprechendem Winkel den Winkelunterschied für die Totalreflexion der einzelnen Wellenlängen vorher in entgegengesetztem Sinne hervorrufen und dann nach Durchgang durch die Kombination der zwei rechtwinkeligen Prismen durch *ein* umgekehrt gestelltes Prisma wieder achromatisieren. Mit einer solchen Anordnung lassen sich die Beugungserscheinungen an zwei Spalten von 3 mm Spaltendistanz leicht beobachten.

Kbgr.

---

42. ***V. H. Veley* und *J. J. Monley*.** *Der Brechungsexponent von Schwefelsäure bei verschiedenen Konzentrationen* (Proz. Roy. Soc. A. 76, S. 469—487. 1905). — Das Ausgangsprodukt waren Säuren äußerster Reinheit von 99,5 und 99,73 Proz. Es wurden die Brechungsexponenten von 39 Lösungen zwischen 0,84 und 99,3 Proz. für H_α, D, H_β und H_γ

bestimmt und mit dem für Säuren von 0,84 bis 22,16 Proz. ermittelten Temperaturkoeffizienten auf 15° reduziert. Das Maximum des Brechungsverhältnisses entspricht etwa der Zusammensetzung $H_2SO_4 . H_2O$; für irgend ein anderes Hydrat liegt an keiner Stelle ein Anhaltspunkt vor. Die Messungen ergeben weiter, daß in der Gleichung

$$R = \frac{\mu^2 - 1}{(\mu^2 + 2) . d} \quad \text{(Lorentz)}$$

R eine lineare Funktion des Prozentgehaltes ist bis zu 90 Proz. Brechungsindex. Cauchysche Konstanten und Lorentzsche Gleichung weisen von 92 bis 100 Proz. Unregelmäßigkeiten auf.

Fch.

---

43. ***C. Cuthbertson* und *E. B. R. Prideaux*. *Über den Brechungsindex des gasförmigen Fluors*** (Phil. Trans. **205 A**, S. 319—331. 1905). — Der nach dem Dale-Gladstoneschen Gesetz aus den Fluorverbindungen berechnete Brechungsindex des Fluors ist außergewöhnlich klein, schwankt aber ziemlich stark, je nach der bei der Rechnung verwandten Verbindung. Die Verf. haben im Laboratorium von Moissan unternommen, den Brechungsindex direkt zu messen und zwar in dem ersten Versuche mit einem Kupferprisma, durch das gasförmiges Fluor geleitet wurde. Hierbei zeigte sich, daß in dem Prisma optische Inhomogeneitäten nach einigen Minuten auftraten. Die Verf. haben dann die von Hrn. Prideaux abgeänderte Darstellung des Fluors angewandt; doch zeigte sich, daß auch hier reines Fluor nicht erhalten werden konnte und durch Ausfrieren der Sauerstoff vom Fluor nicht zu trennen war.

Deshalb wurde das benutzte Gasgemisch analysiert, und aus dem bekannten Brechungskoeffizient der mindestens 20 Proz. betragenden Beimengungen und dem mit dem Jamin-Refraktometer bestimmten Index der Mischung der des reinen Fluors berechnet. Die Verf. beschreiben eingehend ihre schwierige und kostspielige Versuchsanordnung und geben für einzelne Versuche das gesamte Beobachtungsmaterial, aus dem man nach Ansicht des Ref. schließen darf, daß der Index des Fluors frei von systematischen Fehlern auf etwa $\pm$ 5 Proz. genau bestimmt ist. Hierbei ist die Dichte des Fluors = 1,319 (Luft = 1) gesetzt. $n_D = 1{,}000195$ bei ca. 15°. Man erhält hieraus n von Chlor durch Multiplikation mit 4, von Brom mit 6, von

Jod mit 10. Eine ähnliche Beziehung gilt, wie die Verf. betonen, auch in anderen Gruppen des periodischen Systems (vgl. Beibl. 29, S. 662). Kbgr.

---

44. **L. Magri.** *Der Brechungsindex der Luft in seiner Beziehung zu ihrer Dichte* (Physik. ZS. 6, S. 629—632. 1905). — Der Inhalt deckt sich mit der Beibl. 29, S. 28 besprochenen Arbeit des Verf. Lsch.

---

45. **H. Siedentopf.** *Ultramikroskopische Untersuchungen über Steinsalzfärbungen* (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 268—286. 1905; Physik. ZS. 6, S. 855—868. 1905). — Gefärbtes Steinsalz, wie es sich in der Natur vorfindet, und auch künstlich hergestellt werden kann durch Erhitzen von Kochsalz in Natriumdampf oder durch Einwirkung von Kathoden- und Röntgenstrahlen oder ultraviolettem Licht, ergibt unter dem Ultramikroskop Erscheinungen wie die Goldgläser und Suspensionen; d. h. es treten Beugungsscheibchen in verschiedenen lebhaften Farben auf, die auf die Anwesenheit kleinster Teilchen von, wie es scheint, metallischem Natrium hinweisen. Die Scheibchen sind teils in wolkiger Verteilung, teils in Reihen angeordnet, welche bei natürlich gefärbtem Steinsalz nach den Dodekaederflächen, bei in Natriumdampf gefärbten Stücken ganz unregelmäßig verlaufen.

Die Farbe der Teilchen ist komplementär zu derjenigen, die das Stück im durchfallenden Licht zeigt, also entsprechend der größten Häufigkeit blauen Steinsalzes vorherrschend rostbraun, von 500—680 $\mu\mu$, doch auch innerhalb des einzelnen Präparates verschieden, von rot bis violett. Bei Erhitzung der Präparate tritt eine starke Verfärbung der Teilchen ein, z. B. von rostbraun in grün, die meist reversibel ist, eine Erscheinung, die sich makroskopisch am ganzen Stück erkennen läßt. Aus denselben Gründen, die schon Kirchner und Zsigmondy für die Goldgläser herangezogen haben (Drudes Ann. (4) 15, S. 573. 1904), sieht der Verf. auch seine Erscheinung als ein optisches Resonanzphänomen an.

Für die Gestalt der Teilchen ergeben die gefundenen Polarisationserscheinungen einen gewissen Anhalt. Die von Rayleighs Theorie der Beugung an nach allen Dimensionen

sehr kleinen Teilchen geforderte Polarisation parallel der Hauptbeugungsebene findet sich nämlich nur bei einem Teil der Beugungsscheibchen bestätigt. Eine große Zahl derselben zeigt bei Drehung des Analysators das Intensitätsmaximum nach irgend einem anderen Azimut, woraus auf eine sicher nicht kugelförmige Gestalt, also auf blättchen- oder nadelähnliche Gebilde zu schließen ist, deren Entstehung durch die Abscheidung in feinsten submikroskopischen Spalten begünstigt sein kann.

Die weiteren Beobachtungen über Pleochroismus der Teilchen, d. h. Farbänderung bei Drehung des Analysators, die sogar innerhalb desselben Scheibchens variabel sein kann, u. a. Details machen es wahrscheinlich, daß den Teilchen eine höchst komplizierte und variable Struktur zuzuschreiben ist.

Bdkr.

---

46. ***J. C. M. Garnett.*** *Über Farben von Metallgläsern, Metallhäuten und Metalllösungen. II* (Proc. Roy. Soc. 76, S. 370—374. 1905; Chem. News 92, S. 37—39. 1905; Phil. Trans. A **205**, S. 237—288. 1905). — Die vorliegende Abhandlung ist die Fortsetzung und Erweiterung einer früheren (Phil. Trans. **203**, S. 385—420. 1904), über welche bisher nur ganz kurz nach einem Auszuge berichtet worden ist (Beibl. 28, S. 1189), und auf die daher zunächst noch näher eingegangen werden muß. Es werden darin die optischen Eigenschaften eines Mediums untersucht, welches aus einer durchsichtigen Substanz mit eingelagerten Metallkugeln besteht, von welchen letzteren vorausgesetzt wird, daß nicht nur ihre Durchmesser (2a), sondern auch noch ihre durchschnittlichen gegenseitigen Abstände sehr klein gegen die Lichtwellenlänge sind. Jede einzelne eingelagerte Kugel verhält sich dann, wenn e^{ipt} das elektrische Feld der einfallenden Welle darstellt, wie ein elektrischer Dipol vom Moment

$$\frac{N^2 - 1}{N^2 + 2} a^3 e^{ipt},$$

wo $N = n(1 - i\varkappa)$ ist und n den Brechungsindex, $\varkappa$ den Absorptionsindex des betreffenden Metalls bedeutet. Die hieraus sich ergebenden Polarisationsverhältnisse der von einem solchen Teilchen ausgehenden — zerstreuten — Welle finden sich durchaus in Übereinstimmung mit denjenigen, welche Sieden-

topf und Zsigmondy bei der ultramikroskopischen Untersuchung von Gold–Rubingläsern beobachtet haben, wodurch der Verf. es als erwiesen erachtet, daß die in solchen Gläsern enthaltenen Goldteilchen (solange sie beträchtlich kleiner als 0,0001 mm sind) wirklich Kugelgestalt haben. (Der Verf. ist der Ansicht, daß sich solche sehr kleine Kugeln immer beim Beginn der Kristallisation ausscheiden, und daß das nächste Stadium die Bildung von „Kristalliten" ist.) — Ein Medium der vorausgesetzten Art verhält sich nun im ganzen noch *optisch homogen*, und für seinen komplexen Brechungsindex N' ergibt sich durch Übertragung der Lorentzschen Rechnung (Wied. Ann. **9**, S. 641. 1880) die Formel:

$$(1) \qquad \frac{N'^2 - \nu^2}{N'^2 + 2\nu^2} = \mu \frac{N^2 - \nu^2}{N^2 + 2\nu^2},$$

wo ν den reellen Brechungsindex des die Metallkugeln umhüllenden Mediums, μ den von den Kugeln eingenommenen Bruchteil des Gesamtvolums bedeutet. Wenn dieser Bruchteil, wie es bei den Metallgläsern stets der Fall ist, *sehr klein* ist, so ergeben sich für den Absorptionskoeffizienten $n'\varkappa'$ und Brechungsindex n' die Ausdrücke:

$$(2) \qquad n'\varkappa' = 3\mu\nu\beta, \qquad n' = \nu(1 + \tfrac{3}{2}\mu\alpha),$$

worin die Größen α und β gemäß den Formeln:

$$(3) \qquad \begin{cases} \alpha = \dfrac{n^4(\varkappa^2 - 1)^2 - n^2(\varkappa^2 - 1)\nu^2 + 4n^4\varkappa^2 - 2\nu^4}{[n^2(\varkappa^2 - 1) - 2\nu^2]^2 + 4n^4\varkappa^2} \\ \beta = \dfrac{3n^2\varkappa\nu^2}{[n^2(\varkappa^2 - 1) - 2\nu^2]^2 + 4n^4\varkappa^2} \end{cases}.$$

aus den optischen Konstanten des durchsichtigen Mediums (z. B. des Glases) und des darin suspendierten Metalles berechnet werden können. Man sieht, daß hiernach der Absorptionskoeffizient $n'\varkappa'$ eines Metallglases eine ganz andere Funktion der Wellenlänge sein wird, als derjenige des Metalles selbst, und daß diese Funktion, und folglich die Farbe des Metallglases, auch vom Brechungsindex ν des Glases abhängt. Der Verf. hat die Berechnung von $n'\varkappa'$ für Gold-, Silber- und Kupfergläser für einige Wellenlängen ausgeführt und findet die daraus zu erschließende Farbe der Gläser in Übereinstimmung mit der Beobachtung, wenigstens in den Fällen, wo nach der ultramikroskopischen Untersuchung zu schließen ist, daß die

gegenseitigen Abstände der Metallteilchen erheblich kleiner als die Wellenlänge sind, wie es die Theorie voraussetzt. Wo abweichende Färbungen auftreten, z. B. blau oder violett bei Goldglas, haben die Teilchen zu große Abstände oder sind selbst zu groß.

In der zweiten Abhandlung werden zunächst die optischen Konstanten eines Mediums berechnet, welches ein Metall in *molekularer Verteilung*, also wirklich gelöst enthält. An Stelle der obigen Formel (1) tritt dann:

$$\frac{N''^2 - \nu^2}{N''^2 + 2} = \mu \frac{N^2 - \nu^2}{N^2 + 2}, \tag{4}$$

woraus bei sehr kleinem μ folgt:

$$n'' \varkappa'' = \frac{(2 + \nu^2)}{\nu} \mu \beta', \qquad n'' = \nu \left\{ 1 + \frac{2 + \nu^2}{2 \nu^2} \mu \alpha' \right\}, \tag{5}$$

mit folgender Bedeutung von α' und β':

$$\left\{ \begin{aligned} \alpha' &= \frac{n^4 (\varkappa^2 + 1)^2 + n^2 (\varkappa^2 - 1)(\nu^2 - 2) - 2 \nu^2}{[n^2 (\varkappa^2 - 1) - 2]^2 + 4 n^4 \varkappa^2}, \\ \beta' &= \frac{n^2 \varkappa (\nu^2 + 2)}{[n^2 (\varkappa^2 - 1) - 2]^2 + 4 n^4 \varkappa^2}. \end{aligned} \right. \tag{6}$$

Die Abhängigkeit des Absorptionskoeffizienten von der Wellenlänge und folglich die Farbe des durchgelassenen Lichtes ergibt sich hiernach verschieden von derjenigen bei „körniger“ Struktur des Mediums, d. h. bei Verteilung des Metalles in kleinen Kugeln. Der Verf. hat nun die Werte von $n' \varkappa' / \mu \lambda$ nach (2) und von $n'' \varkappa'' / \mu \lambda$ nach (5) für Gold-, Silber- und Kupferglas (unter Benutzung der von Hagen und Rubens, sowie von Minor bestimmten Konstanten dieser Metalle) für eine Reihe von Wellenlängen berechnet und die danach konstruierten Absorptionskurven mit denjenigen verglichen, welche auf seine Veranlassung von Selby beobachtet worden sind. Dabei ergibt sich überraschende Übereinstimmung des beobachteten und des nach (2) berechneten Verlaufs, während der aus (5) abgeleitete davon stark abweicht. Somit bestätigt diese genauere Untersuchung das schon in der ersten Abhandlung ausgesprochene Resultat, daß die farbigen Metallgläser das Metall nicht in Lösung, sondern in Form sehr kleiner Kügelchen enthalten. Dasselbe ergibt sich für die „kolloidalen Lösungen“ von Gold und Silber durch Vergleichung der Rechnungsresultate mit den

Absorptionsmessungen von Ehrenhaft. Für „Silberlösung" vom Gehalt $\mu = 0,00116$ wird dieses Resultat auch durch den von Barus und Schneider bestimmten Wert 1,3367 des Brechungsindex (für Na-Licht) bestätigt, da die Formel (2) $n' = 1,33674$, (5) dagegen $n'' = 1,33587$ liefert. Ferner weist der Verf. nach, daß die (zuerst von Stokes beobachtete) eigentümliche blaue Reflexion, welche gewisse Silbergläser an der inneren Grenze der mit Silber imprägnierten Schicht zeigen, und welche von Abney spektrophotometrisch untersucht worden ist, durch die Annahme der „körnigen" Struktur vollständige Erklärung findet.

Der Verf. beschäftigt sich auch mit den Färbungen, welche in Gläsern durch Radium- und Kathodenstrahlen hervorgebracht werden, und weist nach, daß sich die violette Färbung von Natriumglas auf ausgeschiedene Natriumkügelchen zurückführen läßt; diese Metallausscheidung denkt er sich (mit Ramsay) durch die Entladung der im Glase ursprünglich vorhandenen Na-*Ionen* bewirkt.

Weiter wird in beiden Abhandlungen die Theorie angewendet auf die Farben dünner Gold- und Silberhäute, sowie der von Wood aus Natrium- und Kaliumdampf im Vakuum hergestellten Niederschläge. Bei solchen Schichten ist μ nicht als klein zu betrachten, die Rechnung hat daher an die ursprünglichen Formeln (1) und (4) anzuknüpfen, welche in diesem Falle, da $\nu = 1$ ist, identisch werden.

Die Berechnung von $n' \varkappa'$ für bestimmte Farben als Funktion von μ zeigt, daß der Absorptionskoeffizient von Gold und Silber für gewisse Werte von μ zwischen $^1/_2$ und 1 ein ausgeprägtes Maximum erreicht, welches beträchtlich größer ist, als der betreffende Wert für das kompakte Metall.

Aus diesem Verhalten lassen sich nun die Farbenänderungen, welche Faraday und Beilby an Gold- und Silberhäuten beim Erhitzen beobachtet haben, unter der Annahme erklären, daß dabei (schon weit unter dem Schmelzpunkt) ein Übergang der ursprünglich zusammenhängenden amorphen Metallschicht in die „körnige" Struktur stattfinde, der mit einer Abnahme von μ verbunden ist. Umgekehrt erklärt sich der Farbenwechsel von purpur in blau, den die Woodschen Kalium- und Natriumniederschläge durch Erhitzung erleiden, aus der naheliegenden Vorstellung, daß dabei in diesen, aus Dampf nieder-

geschlagenen und daher ursprünglich jedenfalls aus Kügelchen bestehenden Schichten ein Zusammenfließen der Tröpfchen und dadurch eine Vergrößerung von μ eintritt.

Schließlich bespricht der Verf. die von Carey Lea und H. Vogel hergestellten, angeblich allotropen Silbervarietäten und vertritt die Ansicht, daß man es dabei, wie bei analogen Goldpräparaten, nicht mit allotropen Modifikationen, sondern nur mit in verschiedenem Grade aufgelockertem „körnigem“ Metall zu tun habe. F. P.

---

47. ***W. Voigt.*** *Bemerkung zur Theorie der konischen Refraktion* (Physik. ZS. 6, S. 672—673. 1905). — Beobachtet man die innere konische Refraktion mit einem durch eine sehr feine Öffnung einfallenden Strahlenbündel, so erscheint der helle Lichtring durch eine feine *dunkle* Kreislinie in zwei konzentrische helle Ringe geteilt. Diese Erscheinung ist zwar schon von Poggendorff und Haidinger beschrieben, aber noch nicht erklärt worden. Hier wird nun ihre Erklärung gegeben auf Grund der Erwägung, daß das einfallende Strahlenbündel stets, wenn auch schwach, divergent ist, und somit nur ein unendlich kleiner Bruchteil der gesamten Lichtmenge auf diejenigen Strahlen entfällt, die wirklich die konische Refraktion erleiden; diesen entspricht daher ein Kreis von verschwindender Lichtintensität, d. i. der Poggendorffsche dunkle Kreis. Die beobachteten *hellen* Ringe hingegen rühren von Strahlen her, die gar nicht die konische Refraktion, sondern gewöhnliche Doppelbrechung erlitten haben. Zu allen Wellennormalen nämlich, welche auf einem um die optische Achse beschriebenen Kegelmantel von zwar sehr kleiner, aber endlicher Öffnung liegen, gehören gebrochene Strahlen, die in ihrer Gesamtheit zwei Kegelflächen erfüllen, die jenen Wellennormalenkegel von innen bez. von außen berühren und mit dem Strahlenkegel der konischen Refraktion sehr nahe koaxial sind. Es ist nun aber leicht zu sehen, daß bei der Ausbreitung dieser Strahlen die Intensität nur in einem endlichen Verhältnis geschwächt wird, und sie somit für die Wahrnehmung *helle* Ringe liefern. F. P.

---

48. ***W. Voigt.*** *Über die Wellenfläche zweiachsiger aktiver Kristalle und über ihre konische Refraktion* (Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Ärzte 1905; Physikal. ZS. 6, S. 787—790. 1905; Ber. d. D. Phys. Ges. 3, S. 340—346. 1905). — Aus der theoretisch bekannten Normalenfläche zweiachsiger aktiver Kristalle hat der Verf. die Schnittkurve ihrer Wellenfläche (Strahlenfläche) mit der Ebene der optischen Achsen auf graphischem Wege abgeleitet und dabei in Übereinstimmung mit einer früheren kurzen Mitteilung von Pocklington gefunden, daß die innere Schale der Strahlenfläche in der Nähe der optischen Achsen kegelförmige Ansätze besitzt, welche nach außen durch beinahe ebene Flächenstücke, die der äußeren Schale annähernd parallel verlaufen, geschlossen werden. Es folgt hieraus, daß die äußere konische Refraktion zwar auch bei aktiven Kristallen existieren muß, *die innere hingegen nicht.* Daß man trotzdem bei der zur Beobachtung der letzteren dienenden Versuchsanordnung z. B. an Rohrzucker und Weinsäure einen Lichtring (nebst dem Poggendorffschen dunklen Kreis) wahrnimmt, erklärt sich nun daraus, daß dieser Lichtring tatsächlich, wie auch bei nichtaktiven Kristallen (vgl. das vorhergehende Referat), von Strahlen herrührt, deren Wellennormalen der optischen Achse nicht genau parallel sind, und für deren Lage daher Stücke der Wellenfläche maßgebend sind, die sich denjenigen der Wellenfläche inaktiver Kristalle zu beiden Seiten des Berührungskreises ähnlich verhalten. (Eine ausführliche Darstellung ist inzwischen in Drudes Ann. 18, S. 645—694, 1905 erschienen.) F. P.

A. Winkelmann. *Zur Demonstration der Abbeschen Theorie des Mikroskopes* (Drudes Ann. 19, S. 416—420. 1906).

P. Krüss. *Über die Absorption organischer Farbstoffe im Ultraviolett* (45 S. Diss. Jena; Leipzig, W. Engelmann, 1905; vgl. Beibl. 29, S. 1215).

Haydn. Harrison. *Ein kompendiöses Straßenphotometer* (Elecrician 56, S. 625—626. 1906).

H. Grossmann und ***L. Wieneke.*** *Über den Einfluß der Temperatur und der Konzentration auf das spezifische Drehungsvermögen optisch-aktiver Körper* (ZS. f. phys. Chem. 54, S. 385—428. 1906).

H. C. Pocklington. Bemerkung zur Arbeit W. Voigts: „Theoretisches und Experimentelles zur Aufklärung des optischen Verhaltens aktiver Kristalle“ (Drudes Ann. 19, S. 439. 1906; vgl. auch Beibl. 30, S. 322).

Elektrizitätslehre.

49. *L. G. Kollock und E. F. Smith. Die Anwendung einer rotierenden Anode und einer Hg-Kathode bei der Elektroanalyse* (J. Amer. chem. soc. 27, S. 1255—1269. 1905). — Die bedeutendste elektroanalytische Neuerung ist die Anwendung rotierender Elektroden. Merkwürdig ist, daß die Rotation der Anode auf die Güte des kathodischen Metallniederschlags womöglich noch einen größeren Einfluß hat, als die Rotation der Kathode selbst. Durch die Arbeiten aus dem Laboratorium von Smith ist erwiesen worden, daß durch die Anodenrotation die zur quantitativen Metallabscheidung nötige Zeit von Stunden auf ebensoviel Minuten erniedrigt wird. Außerdem hat Smith eine einfache Methode ausgearbeitet zur quantitativen Metallabscheidung als Amalgam, also mit Hg-Kathode. Vorliegende Arbeit vereinigt diese beiden Neuerungen. Sie gibt ebenso wie die auf S. 252 beschriebenen Versuche Kurven wieder mit der Elektrolysierzeit als Abszisse und der abgeschiedenen Metallmenge als Ordinate. Wo die Kurve wagerecht wird, ist quantitative Abscheidung erreicht. — *Zink* aus $ZnSO_4$, Rotation 400 | Min.; bei 5—6 Amp. quantitative Abscheidung von 0,4 g in 5—8 Min. *Kupfer* aus $CuSO_4$: 1200 Touren pro Minute mit 3—5 Amp.; quantitative Abscheidung von 0,4 g in 4—5 Min. *Nickel* aus $NiSO_4$: mit 1200 Touren quantitative Abscheidung von 0,5 g in 7—10 Min. *Kobalt* aus saurer $CoSO_4$-Lösung: mit 1200 Touren quantitative Abscheidung von 0,4 g in 10 Min. *Chrom*: Rotation 400—600, Abscheidung von 0,1 g in 10 Min. mit 3—4 Amp. *Eisen*: Abscheidung von 0,2 g mit 2—4 Amp. in 7—10 Min., Tourenzahl 700—900. H. D.

50. *M. Le Blanc. Elektrolyse mit Wechselstrom* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 705—708. 1905). — Bei der Behandlung von Cu-Elektroden in $CuSO_4$ mit Wechselstrom wird die durch einen Stromstoß aufgelöste Cu-Menge durch den nächsten wieder niedergeschlagen, so daß tatsächlich keine Auflösung stattfindet. Wenn aber das durch einen Stromstoß gelöste Cu Gelegenheit hat, in eine Verbindung einzutreten, aus der es sich elektrolytisch nicht abscheiden läßt, wie z. B. in KCN-Lösungen, oder wenn die Versuchsbedingungen so sind, daß nicht das aufgelöste Metall wieder ausgeschieden wird, sondern statt dessen ein leichterer Vorgang stattfinden kann, wie z. B. bei Zn in stark saurer Lösung, so wird das Metall durch Wechselstrom dem Faradayschen Gesetz entsprechend aufgelöst. Wenn aber die Stromstöße so schnell aufeinanderfolgen, daß das Cu keine Zeit hat, in den Cyankomplex einzutreten, so wird es durch den folgenden Stromstoß wieder ausgeschieden, d. h. bei hoher Wechselzahl findet auch in KCN keine Auflösung statt. Die Kurve mit Wechselzahl als Abszisse und Elektrodenzerstörung als Ordinate beginnt in KCN also bei der Wechselzahl null mit 100 Proz. und sinkt (verzögert) mit steigender Wechselzahl nach null hin. Diese Auffassung der Wechselstromwirkung bestätigt der Verf. an verschiedenen Metallen. Bei unsymmetrischem Wechselstrom, z. B. wenn der eine Stromstoß dreimal so lang ist als der andere, muß bei Cu in $CuSO_4$ eine 50 proz. Auflösung stattfinden, unabhängig von der Wechselzahl, was der Verf. bestätigt. So verhält sich aber nur Cu mit kristallinischer Oberfläche. Erhitzt man es jedoch bis zum Fließen und schreckt es in Alkohol ab, so nimmt es eine edlere Modifikation an, d. h. die Auflösung erfolgt schwerer. Bei zwei solchen Cu-Elektroden nahm die vorwiegend als Kathode dienende mehr als 50 Proz. zu, die vorwiegend als Anode dienende verhielt sich mit 50 proz. Auflösung normal. Das kathodisch abgeschiedene Cu ist ebenfalls merkwürdigerweise passiv; das weist darauf hin, daß die Passivität nicht auf einer Beladung der Oberfläche mit Sauerstoff beruht und daß auch die anodische Komponente des Wechselstroms nicht passivierend wirkt. Edles und normales Cu haben in $CuSO_4$ gegeneinander eine Potentialdifferenz von 0,013 Volt, die auch bei Kurzschluß mit 170 Ohm über Nacht bestehen blieb. Auf-

nahme der Stromspannungskurven mit dem Oszillographen zeigten eine Verschiebung der Spannungskurve in KCN. Die von Brochet und Petit beobachtete Eigentümlichkeit des Ni, daß die Wechselzahlausbeutekurven ein Maximum haben, ist auf Passivitätserscheinung zurückzuführen; denn das Maximum tritt nur bei solchen Versuchsbedingungen auf, bei denen das Ni mit Gleichstrom passiv werden würde. Versuche mit organischen Stoffen deutet der Verf. kurz an. H. D.

---

51. *K. Elbs. Über Nichtbleiakkumulatoren* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 734—735. 1905). — Ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem Bleiakkumulator liegt darin, daß der Elektrolyt sich im alkalischen Akkumulator nicht an der Reaktion beteiligt, sondern nur die elektrische Leitung zu besorgen hat. Die Reaktionsgleichung ist:

$$Fe + 2\,Ni(OH)_3 \rightleftarrows Fe(OH)_2 + 2\,Ni(OH)_2.$$

Eisen wird in konzentrierten Alkalilösungen passiv. Man kann das verhindern, indem man es in Form von Eisenfeilicht an Luft glüht, im Wasserstoffstrom reduziert und in KOH kathodisch polarisiert. Über die Oxydationsstufe konnte der Verf. nichts sicheres ermitteln, wahrscheinlich entsteht ein zweiwertiges Hydroxyd des Fe; das leicht kenntliche, gelbbraune, dreiwertige Oxyd entsteht erst durch nachträgliche Luftoxydation und ist schwer kathodisch reduzierbar. Die Reaktion ist also:

$$Fe \rightleftarrows Fe(OH)_2 \quad \text{bez.} \quad Fe \rightleftarrows Fe^{\cdot\cdot} + 2\ominus.$$

Das Oxydationsprodukt von $Ni(OH)_2$ ist stets $Ni(OH)_3$, niemals ein höheres Oxyd. Die Reaktion ist also:

$$Ni(OH)_3 \rightleftarrows Ni(OH)_2 \quad \text{bez.} \quad Ni^{\cdot\cdot\cdot} \rightleftarrows Ni^{\cdot\cdot} + \oplus.$$

Die Kapazität wächst nicht durch häufigeren Gebrauch, weil sich die Eisenkörner nur oberflächlich formieren lassen. Co statt Ni eignet sich schlecht, weil die Kobaltoxyde in Alkalilauge löslich sind. Die frischgeladene Zelle hat 1,42—1,43 Volt. Die E.M.K. sinkt beim Stehen langsam, bei der Entladung schnell auf 1,35—1,37, so daß 1,36 die normale Anfangsspannung ist; die E.M.K. ist unabhängig von der Konzentration der Lauge. H. D.

---

52. ***Gräfenberg.*** *Über Nichtbleiakkumulatoren* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 736—739. 1905; vgl. voriges Referat). — Für die positive Elektrode benutzt man elektrolytisch gewonnenes Ni-Oxydulhydrat, welches durch chemische Oxydation in das schwarze Oxydhydrat verwandelt wird. Für die negative Elektrode dient Hammerschlag, fein gemahlen und in H_2 bei 380° reduziert. Der Ni-Masse setzt man 40 Proz., der Eisenmasse 10 Proz. vernickelten Graphits zu. Die zu kleinen Briketts gepreßten Massen werden in dünnen Nickelblechtaschen stark eingepreßt und mehrere dieser Taschen zu einer Platte vereinigt. Der Verf. beschreibt die Einzelheiten einer kleinen Zelle, die er in diesem Vortrage vorzeigte. Die Klemmenspannung ist weniger konstant als beim Bleiakkumulator und das Ende der Entladung ist nicht gut zu erkennen. Man muß den Akkumulator entladen, bis die E.M.K. um 20 Proz. gefallen ist. Bei der Ladung steigt die Spannung von 1,35 schnell auf 1,6, dann langsam auf 1,8. Das Potential der Eisenelektrode zeigt zwei deutliche Entladungsstufen bei 1,2 und 0,9 Volt. Durch etwa sieben Ladungen ist die Formierung vollständig. Die Nickelelektrode hat nur eine Entladungsstufe und besitzt schon nach der fünften Entladung ihre vollkommene Kapazität. Theoretisch ist die Kapazität der Eisenelektrode größer. Ihr Ausnutzungskoeffizient ist aber nur 10 Proz., derjenige der Nickelelektrode 75 Proz. Weil die Kapazität nur wenig mit der Stromdichte abnimmt, ist der alkalische Akkumulator hauptsächlich für große Beanspruchung geeignet. Bei sofortiger Entladung beträgt der Wirkungsgrad 95 Proz. Ampère-Stunden und 65 Proz. Wattstunden, nach 24 stündigem Stehen sind diese Zahlen 63 Proz. und 42 Proz. Die Ursache ist starke Gasentwickelung und erhebliche Selbstentladung infolge von chemischer Wasserzersetzung. Herstellung und Transport von Eisenelektroden sind schwierig, weil sie an der Luft oxydiert werden und sich nachher schwer reduzieren lassen. Der Hauptvorteil ist, daß der alkalische Akkumulator gegen die schlechteste Behandlung unempfindlich ist, selbst das Umladen schadet ihm nichts. Nach längerem Gebrauch nimmt die Kapazität ab, eine noch nicht aufgeklärte Eigentümlichkeit. H. D.

53. ***A. Blanc.*** *Widerstand beim Kontakt. Druck und Kohärenz* (Ann. chim. phys. (8) 6, S. 5—81. 1905; J. de Phys. 4, S. 743—760. 1905). — Die vorliegende Veröffentlichung, welche die Fortsetzung einer früheren Arbeit (Beibl. 30, S. 183) bildet, enthält eine große Zahl systematisch durchgeführter Untersuchungen über den Widerstand beim Kontakt zweier Metallflächen in seiner Abhängigkeit vom Druck an der Kontaktstelle und von der Stärke des den Kontakt durchfließenden Stromes, und gibt zum Schluß neue Vorstellungen über das Wesen der Kohärenz, die eine Reihe alter und neuer Beobachtungsresultate befriedigend miteinander verbinden und wohl geeignet sein dürften, unser Verständnis für das in Rede stehende Gebiet einen wesentlichen Schritt weiterzuführen.

Um einen ersten Anhaltspunkt für die Vorgänge an der Berührungsstelle zweier Metallflächen beim Stromdurchgang zu gewinnen, wird zunächst untersucht, ob etwa der Widerstand in einfacher Weise abhänge lediglich von der Größe der Berührungsfläche und deren Änderung beim Annähern oder Entfernen der beiden Metallstücke voneinander. Dazu dient ein einarmiger Hebel aus dickem Messing, der auf seiner Unterseite in der Nähe des Drehpunktes eine hochglanzpolierte Stahlkugel von 8 mm Durchmesser trägt, die auf einer ebenso polierten Stahlfläche aufliegt und durch Anbringen einer nach unten wirkenden Kraft am Hebelarm mehr oder weniger gegen sie angedrückt werden kann. Um leichte Erschütterungen zu vermeiden, wird der Druck ausgeübt von einem kleinen Elektromagneten, der eine am beweglichen Ende des Hebels befestigte Platte aus weichem Eisen nach unten zieht mit einer Kraft, die bei den kleinen benutzten Erregungsströmen dem Quadrat ihrer Intensität proportional gesetzt wird. Die Kontaktstelle bildet den einen Zweig einer Wheatstoneschen Brücke, und die Beobachtung erstreckt sich auf die Ermittelung des Widerstandes dieses Zweiges als Funktion entweder des Druckes bei konstanter sehr kleiner Meßstromstärke von viel weniger als einem Milliampere, damit sie selbst keinerlei Einfluß auf den Widerstand ausübe, oder der Stromstärke bei konstant gehaltenem Druck. Diese Bestimmung geschieht nicht durch jeweiliges Einstellen der Nullage, sondern durch Fixieren der jeweiligen Galvanometerausschläge und nachträgliche Wieder-

herstellung derselben mit bekannten Widerständen. Derartige Beobachtungen sind zum Teil schon von Meyer (Beibl. 22, S. 859) an Stahlkugeln angestellt worden, wobei sich ergab, daß der Widerstand nicht einfach umgekehrt proportional ist der Größe der Berührungsfläche, sondern daß noch eine Abhängigkeit besteht von dem Druck an jeder einzelnen Stelle des Kontaktes. Dieses Resultat wird in vorliegender Arbeit bestätigt, wobei sich unter anderem noch folgendes ergibt:

Werden die beiden Stahlflächen soweit einander genähert, daß sich gerade eine sehr schwache Strömung, entsprechend einem sehr großen Widerstand am Kontakt, einstellt, und wird dann der Druck bis zu einem kleinen festen Betrag gesteigert, so sinkt der Widerstand auf einen kleineren Wert herab, behält diesen aber bei Konstanthaltung der Bedingungen nicht unveränderlich bei, sondern erniedrigt sich mit zunehmender Zeit noch weiter, um nach etwa einigen Stunden einen unteren Grenzwert anzunehmen. Die durch die Druckvermehrung veranlaßte Veränderung an der Kontaktfläche nimmt also erst nach einiger Zeit eine feste Form an. In ganz analoger Weise ist eine gewisse Zeit nach Druckverringerung erforderlich, damit der Widerstand den der neuen Kontaktfläche entsprechenden Wert annimmt. Bei langsam aber kontinuierlich wachsendem Druck sinkt der Widerstand anfänglich sehr rasch, dann immer langsamer und nähert sich schließlich einer unteren Grenze; wird dann wieder zu kleinen Drucken kontinuierlich zurückgegangen, so bleibt der Widerstand zunächst einige Zeit konstant, um bei sehr kleinen Drucken langsam anzusteigen; er behält dabei noch relativ kleine endliche Werte für Drucke, die zuvor von unendlich großem Kontaktwiderstand begleitet waren. Es besteht hier demnach eine nicht umkehrbare Erscheinung, die sich durch äußere Störungen nicht erklären läßt — die maximale Senkung des Hebelarmes beträgt bei den größten Drucken nur etwa $^1/_{50}$ mm, so daß Verbiegung ausgeschlossen ist — die vielmehr hinzudeuten scheint auf eine durch Druck vermehrte Adhäsion zwischen den beiden Flächen.

In genau derselben Weise wie Druckvermehrung wirkt die Herstellung der Kohärenz durch Verstärkung des den Kontakt durchfließenden Stromes. Die Erregung durch elektrische Schwingungen unterscheidet sich davon nur durch energischeren

und weniger leicht quantitiv verfolgbaren Verlauf der Erscheinung. Wie für den Druck oben mitgeteilt, sinkt bei konstantem Druck der durch eine schwache Stromstärke veränderte Widerstand nicht unmittelbar auf einen bestimmten Wert, sondern er nähert sich mit der Zeit einer unteren Grenze, die bei relativ großen Stromstärken dem Wert derselben umgekehrt proportional ist. Dann ist die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Kontakthälften konstant und nur noch abhängig vom Druck; sie wird kleiner, wenn dieser wächst und erreicht bei großen Drucken etwa den Wert 0,23 Volt, wie er von Guthe und Trowbridge (1901) angegeben wurde. Bei kontinuierlicher Stromvergrößerung wird der Widerstand erst schnell, dann langsam geringer, kehrt aber beim Zurückgehen der Stromstärke nicht mehr bis auf seine ursprüngliche Größe zurück, sondern erhöht sich bei kleinen Strömen zwar um einen gewissen Betrag, während er bei starker Kohärenz mit kleiner werdendem Strom noch etwas weiter sinkt. Eine Richtungsänderung des Stromes zeigt keinen Einfluß auf den Widerstand, wenn derselbe vorher konstant war, bezogen auf die Zeit; verminderte sich dagegen der Widerstand mit der Zeit, so erfolgt bei Stromumkehr zuerst eine weitere Verkleinerung desselben, die bei weiterer Umkehr immer weniger merklich wird und schließlich in eine schwache Vergrößerung umschlägt. Andere Kontaktmetalle wie Messing–Messing, Silber–Stahl oder Aluminium–Stahl verhalten sich ähnlich wie der zuerst untersuchte Kontakt mit einigen Ausnahmen, die hier nicht näher erörtert werden sollen.

Schließlich faßt der Verf. seine Ergebnisse zusammen, wie kurz folgt:

Die früher besprochene Arbeit hat ergeben, daß die Kohärenz nur auftritt beim direkten Kontakt, daß Brückenbildung oder Zusammenschmelzen ebensowenig wesentlich sind wie eine eventuelle Modifikation des zwischenliegenden Dielektrikums oder wie eine Schicht von Oxyd oder kondensierter Gase. Dagegen deuten die neuen Resultate, insbesondere die durch Variation des Druckes erhaltenen Erscheinungen nun darauf hin, daß anstelle der alten Erklärungen der Wirkungsweise der Kohärer neue Vorstellungen treten müssen, welche jenen spezifischen Einfluß des Druckes zur Grundlage haben. Der Verf. nimmt an, daß

die Oberfläche der Metalle mit einer sogenannten Übergangsschicht bedeckt sei, in der die Moleküle weiter voneinander entfernt seien als im Metallinnern und deshalb einen großen Widerstand für den Stromdurchgang darstellen. Wie schon die bekannten Untersuchungen von Spring gelehrt haben, würden diese Oberflächenschichten beim Kontakt durch langsame Diffusion ihrer Moleküle ineinander übergehen und dadurch einen weit innigeren Kontakt herstellen als vorher. Daß Druck das Phänomen begünstigt, ebenso wie es die gegenseitige Attraktion der auf verschiedenem Potential befindlichen Hälften oder Temperaturerhöhung tun wird, ist dann ohne weiteres verständlich. **A. Bck.**

R. Malmström. *Berichtigung zu seiner Arbeit „Versuch einer Theorie der elektrolytischen Dissoziation" Drudes Ann. 18, S. 413. 1905* (Drudes Ann. 19, S. 440. 1906).

J. Tafel. *Kathodenpotential und elektrolytische Reduktion in schwefelsaurer Lösung* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 112—122. 1906).

J. J. Thomson. *Elektrische Entladung und Spektroskopie; Vortrag* (Electrician 56, S. 586. 1906).

J. Herweg. *Beiträge zur Kenntnis der Ionisation durch Röntgen- und Kathodenstrahlen* (Drudes Ann. 19, S. 333—370. 1906).

F. Emde. *Spannung, Spannungsdifferenz; Potential, Potentialdifferenz; Elektromotorische Kraft* (Éclair. électr. 46, S. 121—131. 1906).

Geschichtliches.

54. ***E. Wiedemann.*** *Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften III* (Sitzungsber. d. physik.-med. Soc. in Erlangen 37, S. 218—263. 1905). — Die Schrift gibt in sechs Abschnitten die Ergebnisse einer Reihe von Studien, welche ihr Verf. zur Geschichte der Naturwissenschaften bei den Arabern angestellt hat. Nachdem er in einer kurzen Einleitung die Aufzählung der bio-bibliographischen Werke, namentlich durch Zufügung der großen enzyklopädischen des 1057/58 verstorbenen Hâgî Chalfa ergänzt hat, wendet er sich im ersten und zweiten Abschnitte zu der Besprechung eines Stückes aus der Beschreibung Ägyptens von el Kindi, der aber nicht mit dem Philosophen

gleichen Namens verwechselt werden darf, und der darin erwähnten Gelehrten, darunter Hermes trismegistos, Pythagoras, Sokrates, Platon, Aristoteles, Ptolemaeus, Hipparchos, Heron, Philon, Archimedes u. a., die nach der Meinung des arabischen Gelehrten in Ägypten geboren worden sind, oder doch dort gelebt haben. Der dritte Abschnitt enthält den apokryphen Brief des Aristoteles an Alexander, den Großen vom goldenen Hause, der vierte enthält Bemerkungen zur Astronomie und Kosmographie der Araber. Er verbreitet sich über die Bezeichnung des Himmelsglobus als Ei, über die Zahl der Fixsterne und die Ansichten der Araber über Lage, Gestalt und Bewegung der Erde. Im fünften Abschnitte werden einige Biographien griechischer Gelehrter nach Qiftî mitgeteilt, der sechste endlich enthält eine interessante Betrachtung über die Kenntnis von Uhren bei den Arabern. Eine Reihe wertvoller Anmerkungen unter dem Text geben die wünschenswertesten Aufklärungen. Sie sind in so reicher Zahl vorhanden, daß sie hier und da den Text von den betreffenden Seiten vollständig verdrängen.

Gd.

---

55 u. 56. ***P. Duhem.*** *Les Origines de la Statique* (T. I. Gr. 8°. IV u. 360 S. *ℳ* 8,00. Paris, Librairie scientifique A. Hermann, 1905). — ***Derselbe.*** *Über den Ursprung des Prinzips der virtuellen Verrückungen* (C. R. **141**, S. 525—527. 1905). — Das erstgenannte Werk zerfällt in vierzehn Kapitel, von denen das erste von Aristoteles und Archimedes, das zweite von Leonardo da Vinci, das dritte von Cardan handelt, das vierte die Unmöglichkeit des Perpetuum mobile nachweist. Wie der Geograph, der ein Flußnetz schildern will, zunächst dessen Hauptbestandteile in großen Zügen vorführt, um sich dann in die Darstellung der Einzelheiten zu vertiefen, so hat der Verf., welcher mit diesem Gleichnis das fünfte Kapitel seines Werkes einleitet, in den vorangehenden Abschnitten einen kurzen Überblick über die Entwickelung der Statik geben wollen, um diese Entwickelung dann mit größerer Ausführlichkeit darzulegen. Demgemäß beschäftigt er sich im fünften Kapitel seines Buches mit den alexandrinischen Quellen der Statik des Mittelalters, während der Darstellung der letzteren das sechste, siebente und achte Kapitel gewidmet werden. In diesen bespricht er namentlich in eingehender

Weise die Werke des Jordanus Nemorarius und seiner der älteren Zeit angehörigen Schule, sowie die Arbeiten Leonardos auf mechanischem Gebiete, in den folgenden beiden dagegen des Jordanus Schule im späteren Mittelalter, als deren hauptsächlichste Vertreter er Tartaglia und Cardanus aufweist, während das zehnte die von Guido Ubaldo del Monte und Benedetti eingeleitete Reaktion gegen sie vorführt. Der Würdigung der Arbeiten Galileis und Stevins sind die beiden folgenden, der französischen Statik, insbesondere Roberval und Cartesius, die den Band abschließenden beiden letzten Kapitel gewidmet. Drei Noten über die Identität von Charistion und Heriston, über Jordanus und Roger Bacon und über die verschiedenen Axiome, aus denen die Theorie des Hebels abgeleitet werden kann, sind beigegeben.

Den Grund für die mehr dem Geographen, als dem Historiker angemessene Anordnung des Stoffes legt die Vorrede der Origines de la Statique dar, deren Inhalt der die Anzeige des Buches enthaltende Artikel der Comptes rendus in Kürze wiedergibt. Der Leser ersieht daraus, daß der Verf. seine Arbeit mit dem Studium der wenig zahlreichen Werke über die Geschichte der Mechanik in der Voraussetzung begann, daß sie wenigstens in den Hauptlinien festliege, daß er sich aber überzeugen mußte, daß dies nicht der Fall sei, daß z. B. die allgemein gemachte Annahme, Leonardos Arbeiten seien bis in die neueste Zeit unbekannt geblieben, keineswegs das Richtige treffe. Sie wurden bereits von Cardan und Benedetti benutzt, und ihr Einfluß läßt sich bis zu Cartesius und Torricelli verfolgen. Indem nun der Verf. auf neuer Grundlage die Statik zu schildern unternahm, führte ihn das Studium der Werke Tartaglias auf den Tractatus de ponderibus des Jordanus Nemorarius, in welcher Schrift er zum ersten Male den Satz ausgesprochen fand, auf welchen Cartesius die Statik gründen wollte und welcher später zur Aufstellung des Prinzips von den virtuellen Verschiebungen führte. Neben dem Studium Leonardos hat er sich deshalb eingehend mit dem des Jordanus beschäftigt, dessen Bedeutung übrigens von italienischen und deutschen Schriftstellern bereits früher richtig gewürdigt worden ist, und so bietet sein Buch nicht nur eine sehr klare Darstellung der Geschichte der Statik, welche mancherlei Neues

bringt, es enthält auch eine wertvolle kritische Zusammenstellung der gesamten in Betracht kommenden Literatur.

Gd.

---

57. ***G. de Metz.*** *Rede, gehalten bei der Eröffnung der 3. Versammlung der Naturwissenschaftslehrer in Kiew, den 28. Dezember 1904.* — Diese Rede schildert die Geschichte der Naturforscherversammlungen in Rußland. Die erste derartige Versammlung fand unter Mitwirkung von Prof. K. Th. Kessler in Kiew den 12. Juni 1861 statt. Anfangs wurden auf diesen Versammlungen gleichmäßig pädagogische und wissenschaftliche Fragen behandelt, später aber wurde zum Vorteil der Wissenschaft die Pädagogik fast gänzlich ausgeschlossen, und infolgedessen machte sich in letzter Zeit die Notwendigkeit fühlbar, rein pädagogische Versammlungen der Naturwissenschaftslehrer zu organisieren. Bis jetzt haben solche Versammlungen in Moskau (1899), Petersburg (1902), Warschau (1902) und Kiew (1904) stattgefunden. G. de Metz.

B. v. Czudnochowski. *Benjamin Franklin* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 4—7. 1906).

E. Study. *Sir William Hamilton* (S.-A. aus Jahresber. d. D. Mathem.-Vereinigung 14, S. 421—424. 1905).

Allgemeines.

58 u. 59. ***A. Winkelmann.*** *Handbuch der Physik. Zweite Auflage. Sechster Band. Zweite Hälfte. Optik* (S. 433—1404. m. 218 Abb. *M* 30,—. Leipzig, J. A. Barth, 1906). — ***Derselbe.*** *Handbuch der Physik. Zweite Auflage. Dritter Band. Erste Hälfte. Wärme* (VIII u. 536 S. m. 109 Abb. *M* 16,00. Ebenda). — Die erste Hälfte des sechsten Bandes haben wir Beibl. 28, S. 1103 besprochen. Mit der nunmehr erschienenen zweiten Hälfte liegt der Band vollständig vor. Während die erste Hälfte in 15 Kapiteln die Abbildungslehre und ihre Anwendungen behandelte, bringt die zweite Hälfte die übrige Optik in weiteren 24 Kapiteln. Nur das erste dieser Kapitel (No. XVI), das die Methoden zur empirischen Bestimmung der Konstanten optischer Instrumente behandelt, gehört inhaltlich noch zu den vorhergehenden Kapiteln und ist, wie diese, von

S. Czapski verfaßt. Es folgt ein kurzes Kapitel über die Geschwindigkeit des Lichtes, von F. Auerbach mit geringen Änderungen aus der ersten Auflage übernommen. Die nun folgende Dioptrik in Medien mit stetig veränderlichem Brechungsindex wird wesentlich ausführlicher als früher, in fünf Kapiteln behandelt, indem zwischen die beiden von Straubel verfaßten Artikel über die allgemeine Theorie und über die Luftspiegelungen im speziellen, zwei Kapitel von Bemporad über astronomische und terrestrische Strahlenbrechung und über die Extinktion des Lichtes in der Erdatmosphäre eingefügt sind. Die Szintillation ist wieder von K. Exner behandelt. Ebenso ist das Kapitel über die Brechungsindizes dieses Mal in zwei Kapitel geteilt; Pulfrich behandelt in Kapitel XXIII nur die Apparate und Methoden. Martens gibt in Kapitel XXIV die Diskusion der Resultate und behandelt die normale und anomale Dispersion und den Zusammenhang der Brechungsexponenten mit der Temperatur, der Dichte und der Konstitution. Einer gründlichen Umarbeitung und Erweiterung hat Kayser das Kapitel XXV über Spektralanalyse unterzogen. Ebenso zeigt die wieder von Brodhun bearbeitete Photometrie in der ausführlicheren Behandlung der Universalphotometer und in der Aufnahme der Photometer zur Bestimmung des Lichtflusses und der Spektralphotometer die Berücksichtigung der neueren Forschungen. Im wesentlichen neu bearbeitet ist das Kapitel über Lumineszenz von A. Winkelmann, während das folgende über chemische Wirkungen des Lichtes, ebenfalls von A. Winkelmann, der früheren Auflage, bis auf eine Auslassung, entnommen ist. Ganz neu ist das nun folgende XXIX. Kapitel über Photographie, in dem R. Schüttauf einen kurzen Abriß der photographischen Verfahren, einschließlich der photographischen Druckprozesse (Pigmentdruck, Heliogravüre etc.) gibt. Im XXX. Kapitel ist die Interferenz des Lichtes wieder von W. Feussner behandelt, in der Hauptsache unter Zugrundelegung der früheren Darstellung, aber mit beträchtlicher Erweiterung. Eine vollständige Umarbeitung hat das folgende Kapitel über Beugung durch F. Pockels erfahren, in dem eine Diskussion über das Huygenssche Prinzip vorangestellt, dann die angenäherte Berechnung der Beugungserscheinungen behandelt und schließlich die Sommerfeldschen Untersuchungen

über die strenge Lösung des Beugungsproblems wiedergegeben werden. Den Schluß des Bandes bilden acht Kapitel zur theoretischen Optik, die wieder von P. Drude bearbeitet worden sind. Die Einteilung entspricht in den ersten sieben Kapiteln der früheren Auflage. Als achtes Kapitel ist neu hinzugefügt die Theorie des Lichtes für bewegte Körper. Daß wir es auch hier mit einer Bearbeitung im Sinne des neuesten Standpunktes zu tun haben, dafür bürgt der Name des Verf., der an der Entwickelung der modernen optischen Theorien selbst so stark beteiligt ist.

Die erste Hälfte des Bandes 3 über Wärme enthält die Abschnitte: Thermometrie, Ausdehnung, spezifische Wärme, Wärmestrahlung und Wärmeleitung. Die ersten drei genannten Kapitel sind im wesentlichen aus der ersten Auflage herübergenommen, unter entsprechenden Ergänzungen, sämtlich redigiert von A. Winkelmann. Neu sind einige kleinere Abschnitte, so über die Ausdehnung von Flüssigkeiten unter höherem Druck, über Temperaturbestimmung mit Hilfe von Thermoströmen und durch Messung von Widerstandsänderungen und aus Strahlungsbeobachtungen. Eine wesentliche Umarbeitung und Erweiterung haben die beiden letzten, von L. Graetz bearbeiteten Kapitel erfahren, so ganz besonders das Kapitel über Wärmestrahlung; die große moderne Entwickelung dieses Gebietes hat hier eine ausführliche Darstellung gefunden, während H. Kayser in der Spektralanalyse des sechsten Bandes die neuen Forschungen über die Energiespektren der festen Körper zwar auch behandelt, aber doch nur eine kurze Übersicht darüber gegeben hat. W. K.

---

60. ***F. Strobel.*** *Adreßbuch der lebenden Physiker, Mathematiker und Astronomen des In- und Auslandes und der technischen Hilfskräfte* (x u. 258 S. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Dieses Adreßbuch umfaßt die Adressen aller Lehrkräfte der Hochschulen aus den genannten drei Wissenschaften im engeren Sinne; aus den Vertretern der angewandten Mathematik und Physik und der Grenzgebiete ist eine beschränkte, vorläufig wohl ziemlich willkürliche Auswahl getroffen. Ferner sind Adressen nicht-akademischer Personen nach den Mitgliederverzeichnissen gelehrter Gesellschaften und diejenigen von Lehrern

nach dem statistischen Jahrbuch für die höheren Schulen aufgenommen. Alle Adressen sind nach Städten gruppiert und diese Städte-Überschriften in ein einziges Alphabet gebracht. Für jede Stadt sind an die Gelehrten-Adressen noch die Namen bez. Firmen der technischen Hilfskräfte ebenfalls in alphabetischer Ordnung angeschlossen und durch liegende Schrift erkennbar gemacht. Doch beschränken sich die Firmenangaben auf das deutsche Reich. Auf das Adressenverzeichnis folgt eine nochmalige Zusammenstellung der Firmen in Form eines Bezugsquellen-Verzeichnisses, darauf ein alphabetisches Register sämtlicher Namen, deren Adressen angegeben sind, schließlich 50 Seiten mit Inseraten. Das ganze Unternehmen ist zunächst als ein Versuch anzusehen, der vielfacher Verbesserung und Vervollständigung bedarf, diese aber auch finden könnte, wenn durch eine günstige Aufnahme dieses ersten Versuches die Möglichkeit einer neuen Auflage in absehbarer Zeit gegeben würde. W. K.

---

61. ***R. Biedermann.*** *Chemiker-Kalender 1906. Ein Hilfsbuch für Chemiker, Physiker, Mineralogen, Industrielle, Pharmazeuten, Hüttenmänner etc. In zwei Teilen.* (kl. 8°. Kalendarium, 368 u. 516 S. Berlin, J. Springer, 1906). — Der „Chemiker-Kalender" ist in Fachkreisen seit langen Jahren so bekannt und unentbehrlich, daß es genügt, sein Neuerscheinen zu konstatieren. Für spätere Vervollständigungen möchte ich nochmals darauf hinweisen, daß für die Molekulargewichtsbestimmungen, namentlich aber für die Landsbergersche Methode, Literaturangaben dringend wünschenswert sind. Für das Kapitel „Photographie" erscheinen mir beim Positivprozeß die Rezepte zur Herstellung von Aristopapier, Celloidinpapier etc. überflüssig, dagegen z. B. ein Rezept für ein allgemein brauchbares Tonfixierbad, für den Eisenblaudruck etc. höchst wünschenswert. Die Selbstherstellung photographischer Papiere kommt heutzutage selbst für den Fachphotographen nur noch höchst selten in Betracht, und für diesen sind derartige Rezepte doch wertlos. Pos.

R. Luther. *Aus der Praxis des physikalisch-chemischen Unterrichts* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 97—99. 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 7.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. *G. W. A. Kahlbaum und E. Sturm. Über die Veränderlichkeit des spezifischen Gewichtes* (ZS. f. anorg. Chem. **46**, S. 217—311. 1905). — Es wurden nach der Methode des Auftriebes die Dichten von hart gezogenen (oder gepreßten) Drähten ermittelt, hierauf die Dichten, welche dieselben Drähte nach Glühen (bez. bei Woodschem Metall: Erwärmen) im höchsten Vakuum aufwiesen. Wenn man absieht von einigen Versuchen an Eisen, Silber und Kupfer, die aber wohl wegen der Möglichkeit von starker Gasokklusion nicht einwandfrei, auch unter sich nicht übereinstimmend sind, so bewirkt das Glühen *stets* ein Ansteigen des spezifischen Gewichtes. Die Vorstellung, welche sich die Verf. hiervon machen und die Kahlbaum schon früher vertreten hat, ist folgende: Zuerst tritt beim Pressen eines Metalls ein Zusammengehen der vom Gießen her etwa noch bestehenden Hohlräume auf; so lange muß die Dichte steigen. Beim weiteren Pressen aber werden die Molekel so weit genähert, daß abstoßende Kräfte zwischen ihnen entstehen. Nimmt man an, daß gepreßte Metalle sich ähnlich verhalten wie „Flüssigkeiten oder Gase" (Spring), so muß man sie als amorphe Körper ansehen. Hört nun der Druck plötzlich zu wirken auf, so werden die Metalle nicht in den früheren kristallinischen, sondern in einen amorphen Zustand übergehen (gewalzter Zinndraht „schreit" nicht). Durch Erwärmen kann der frühere Zustand wieder hergestellt werden. — Die Erscheinungen traten in gleicher Weise an gezogenen, gepreßten und bis zum Abbrechen tordierten Drähten auf. Die beobachteten Differenzen übersteigen weit die Fehlergrenzen der Dichtebestimmungen, die im Mittel aller Versuche

0,00053 ist. — Alle Resultate sind im folgenden zusammengestellt.

	Gezogene Drähte (Blech) weich	hart	Δ
Draht: Werkplatin	21,4320	21,4170	+0,0150
„ Reines Platin	21,4403	21,4336	0,0067
„ Platiniridium	21,4938	21,4766	0,0172
„ Gold	19,2602	19,2506	0,0096
„ Aluminium	2,7031	2,6995	0,0036
Blech: „	2,7132	2,7107	0,0025
Draht: Kadmium	8,6434	8,6397	0,0037
„ Nickel	8,8440	8,7599	0,0841
„ Cu-Aluminium	8,2377	8,2237	0,0140

	Gepreßter Draht erwärmt	gepreßt	Δ
Draht: Woodsche Legierung	9,6735	9,6661	+0,0074
	9,2940	9,2837	0,0103
	9,8223	9,7711	0,0512

	Tordierte Drähte weich	tordiert	Δ
Draht: Gold	19,2322	19,2220	+0,0102
„ Werkplatin	21,4284	21,4112	0,0172
„ Reines Platin	21,4312	21,3985	0,0327
„ Platiniridium	21,3309	21,3150	0,0159
„ Nickel	8,8412	8,8273	0,0139

Weitere Versuche betrafen die durch mechanische Einflüsse bewirkte Veränderung im elektrischen Leitvermögen der Metalle. Auch hier wurden die hart gezogenen Drähte gemessen, hierauf im Vakuum geglüht und wieder gemessen. Es ergab sich durchweg eine *Abnahme* des Widerstandes und zwar betrug sie, bezogen auf den Wert des Widerstandes im harten Zustand, bei:

Aluminium	+2,22 Proz.	Platin	+0,61 Proz.
Silber	8,61	Gold	0,26
Kupfer	0,68	Kupferaluminium	15,04
Kadmium (nur erwärmt)	1,2	Platiniridium	2,14

Fch.

---

2. ***R. Wegscheider** und **H. Walter**. Über die Dichten von Soda und Ätznatronlösungen* (Wien. Ber., Math.-naturw. Kl. 114, IIb, S. 275—315. 1905). — Es wurden die Dichten einiger Lösungen bei 60° und 80° pyknometrisch gemessen; sie sind bezogen auf Wasser von 4°. Mit N ist die Zahl der Grammäquivalente im Liter Lösung bei t^0, mit P der Prozentgehalt (g Salz in 100 g Lösung) bezeichnet; sie sind durch Titration erhalten. Die NaOH-Lösungen enthalten etwas Karbonat (z. B. die Lösung mit $N = 7{,}080$ enthält 22,57 Proz.

NaOH und 0,61 Proz. Na_2CO_3 etc.). Außer den unten angeführten Messungen wurden einige für Lösungen, die aus NaOH und Na_2CO_3 gemischt waren, ausgeführt. Bei 60° sind die Dichten auf einige Einheiten der vierten Stelle sicher; bei 80° ist die vierte Dezimale ganz unsicher, die dritte sicher.

$\frac{1}{2}$ Na_2CO_3				NaOH			
t	*N*	*P*	$d_{t\|4}$	*t*	*N*	*P*	$d_{t\|4}$
60°	7,027	28,74	1,2971	60°	7,080	0,61 + 22,57	1,2312
	5,960	25,20	1,2546		6,126	0,48 + 20,04	1,2026
	5,111	22,25	1,2191		5,054	0,35 + 17,04	1,1692
	4,036	18,23	1,1746		4,100	0,38 + 14,16	1,1374
	2,988	14,06	1,1277		3,081	0,36 + 10,92	1,1020
80°	6,900	28,59	1,2807	80°	7,078	0,55 + 22,81	1,2207
	3,955	18,26	1,1607		4,015	0,42 + 14,01	1,1232

Im weiteren werden die Resultate in Formeln dargestellt und mit denen anderer Beobachter gemeinsam diskutiert.

Fch.

---

3. **C. Forch.** *Bemerkung zu einer Arbeit des Hrn. K. Schaposchnikow über: „Eine empirische Beziehung zwischen den Dichten zweier Flüssigkeiten"* (Physik. ZS. 6, S. 633—634. 1905). — Die von Schaposchnikow besprochenen Beziehungen zwischen den Dichten zweier Flüssigkeiten (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 542. 1905; Beibl. 29, S. 949) besagt, daß die Kurven, welche die Volumina als Funktion der Temperatur zweier Flüssigkeiten darstellen, dann besonders ähnlich sind, wenn man Stücke miteinander vergleicht, die gleichweit von der kritischen Temperatur entfernt sind. S. V.

---

4. **Ponsot.** *Spezifisches Volumen eines Fluidums in kapillaren Räumen* (C. R. 140, S. 1236—1238. 1905). — Durch eine thermodynamische Betrachtung und mit Bezugnahme auf experimentelle Tatsachen zeigt der Verf., daß das spezifische Volumen eines Fluidums nicht in seiner ganzen Ausdehnung dasselbe sein kann, ein Resultat, das mit den Anschauungen der Molekulartheorie übereinstimmt. S. V.

---

5. **Ph. A. Guye und St. Bogdan.** *Bestimmung des Atomgewichts von Stickstoff: Gewichtsanalyse des Stickoxyduls* (J. chim. phys. 3, S. 537—561. 1905). — Die Atomgewichtsbestimmungen von Stas ergaben für Stickstoff den Wert

14,04—14,06; die internationale Atomgewichtstabelle gibt die Zahl 14,04 (O = 16). Auffällig ist, daß alle auf der Dichtebestimmung von Stickstoff und Stickstoffoxydul beruhenden Methoden weit niedriger, unter 14,01, liegende Werte liefern. Den Grund für diese Abweichungen finden die Verf. darin, daß in jene gewichtsanalytischen Bestimmungen die Atomgewichte anderer Elemente, die nicht mit genügender Genauigkeit sichergestellt sind, hineingezogen sind; z. B. das des Ag, Cl, Br, K, Na oder Li. Die Verf. stellen deshalb gewichtsanalytische Bestimmungen des Verhältnisses von Stickstoff zu Sauerstoff im Stickoxydul an und kommen so zu dem Wert 14,007, abgerundet 14,01; dieser Wert stimmt mit den aus den Gasdichtebestimmungen gewonnenen vollkommen überein.
G. J.

---

6. ***A. Jaquerod und St. Bogdan.*** *Bestimmung des Atomgewichts von Stickstoff durch volumetrische Analyse von Stickoxydul* (J. chim. phys. 3, S. 562—582. 1905). — Durch eine auf Rotglut erhitzte eiserne Spirale wird Stickoxydul zersetzt; für das Volumverhältnis N_2 / N_2O ergibt sich dabei 1,00686; verwendet man nun für die Gasdichten von Stickstoff und Stickoxydul den Mittelwert aus den besten vorhandenen Messungen, so berechnet man das Atomgewicht N = 14,015; hierbei ist aber ein Fehler von ± 7 Einheiten der dritten Dezimale möglich. 14,015 stimmt auf $^1/_{1750}$ überein mit dem aus der Gewichtsanalyse von N_2O gewonnenen (vgl. vorstehendes Referat). Man ist demnach zu dem Schluß berechtigt, daß die früheren Atomgewichtsbestimmungen des Stickstoffs die Werte von 14,04 und höher lieferten, viel zu hoch sind. G. J.

---

7. ***Berthelot.*** *Untersuchungen über chemische Vereinigung. Die Verwendung des heiß-kalten Rohres zum Studium chemischer Reaktionen* (Ann. chim. phys. (8) 6, S. 174—195. 1905). — Sauerstoff $1^1/_2$ Stunden bei 1300° erhalten und dann plötzlich abgekühlt enthält keine Spuren von Ozon; Stickstoff und Sauerstoff bilden keine salpetrige oder Salpetersäure. Kohlenstoff verbindet sich weder als Diamant, noch als Graphit, noch in amorphem Zustande mit Wasserstoff; verschiedene organische Stoffe, wie Naphtalin, Acetylen etc., werden völlig zersetzt. Aus Kohlenstoff und Stickstoff bildet sich keine Spur

von Cyan. Umgekehrt wird letzteres fast vollständig zersetzt. Diamant verbrennt bei 1300—1325° zu ganz geringem Teil unter Bildung von CO und sehr wenig CO_2 und Auftreten von amorphem Kohlenstoff. Kohlenoxyd und Kohlensäure bleiben fast völlig unverändert. Stickstoff und Wasserstoff bilden keine Spur von Ammoniak; letzteres dagegen wird völlig zersetzt. Auch in Gegenwart von Chlorwasserstoff vereinigen sich Stickstoff und Wasserstoff nicht. Chlorwasserstoff bleibt bei 1300° unverändert. Ammoniak zersetzt sich bei 600° langsam, bei 800° bedeutend schneller. Schwefelwasserstoff zersetzt sich teilweise bei einstündigem Erhitzen auf 1300°. Zum Nachweis dieser Zersetzung muß die Abkühlung sehr schnell erfolgen, da bei langsamer Abkühlung die gespaltenen Mengen sich wieder vereinigen. G. J.

---

8. ***C. Strzyzowski.*** *Über eine Metamorphose von Quecksilbertropfen* (Bull. soc. vaud. 41, S. 23—26. 1905). — Der Verf. beobachtete folgende Erscheinung. Befanden sich in der durch ein Deckglas abgeschlossenen Höhlung eines Objektträgers äußerst feine Quecksilbertröpfchen (mit einem Durchmesser von 10—100 μ) zusammen mit einer Spur Jod, dann erhielten die meisten dieser Tröpfchen schlangenförmige, gewundene Auswüchse von ähnlichem Aussehen, wie jene beim keimenden Getreide.

Die Erklärung hierfür ist darin zu suchen, daß sich um die Tröpfchen zunächst eine starre, aber leicht zerbrechliche Haut von HgJ_2 bildet, durch die dann stellenweise das flüssige Quecksilber hindurchbricht, beim Ausfließen aber sofort wieder mit einer HgJ_2-Haut umgeben wird.

Am besten zeigen sich diese Erscheinungen bei einer Temperatur von 20—25°; bei 0° bleibt der Effekt aus. Die Beobachtung geschieht am zweckmäßigsten bei 80—135 facher Vergrößerung. Für das Gelingen dieses Versuches sind äußerst feine Hg-Tröpfchen Bedingung. Solche lassen sich bequem erhalten beim kräftigen Schütteln von ein paar Gramm Quecksilber in etwas Alkohol. Von der so entstehenden feinen Supension werden rasch einige Tropfen auf den Objektträger gebracht, wo nach dem Verdunsten des Alkohols äußerst kleine Hg-Tröpfchen hinterbleiben.

Der Verf. meint, daß obige Erscheinungen sich eventuell zur Ernennung mikroskopischer Hg-Tropfen verwenden lassen werden. M. S.

9. ***J. H. van't Hoff** und **J. d'Ans.** Untersuchungen über die Bildung ozeanischer Salzablagerungen. XLIV. Existenzgrenze von Tachhydrit bei 83°* (Berl. Ber. 1905, S. 913—916). — Es wird die Zusammensetzung derjenigen Lösungen ermittelt, aus denen sich bei 83° Tachhydrit ausscheiden kann. G. J.

10—13. *Die Halogenwasserstoffe als Lösungsmittel für leitende Lösungen: I.* ***D. Mc Intosh** und **B. D. Steele.** Die Dampfdrucke, Dichten, Oberflächenspannungen und Viskositäten der reinen Lösungsmittel* (Phil. Trans. (A) **205**, S. 99—119. 1905). — *II.* ***D. Mc Intosh** und **E. H. Archibald.** Die Leitfähigkeit und das Molekulargewicht von gelösten Substanzen* (Ebenda, S. 120—137). — *III.* ***B. D. Steele.** Die Überführungszahlen gewisser gelöster Substanzen* (Ebenda, S. 138—147). — *IV.* ***B. D. Steele, D. Mc Intosh** und **E. H. Archibald.** Die abnormen Änderungen von Molekularleitfähigkeit etc.* (Ebenda, S. 148—167). — Die vorliegende Schrift bringt sehr sorgfältig gemessene wichtige Naturkonstanten von HCl, HBr, HJ, H_2S und H_3P, die eine ausführliche Berichterstattung wünschenswert machen. Diese, durch Äther-Kohlensäure oder flüssige Luft verflüssigten Stoffe lösen die meisten anorganischen Salze fast gar nicht; HCl und HBr, sind löslich in H_2S, H_2S in HBr. Die organischen Ammoniumbasen sind in allen außer PH_3 löslich und geben gut leitende Lösungen. Überall aber wächst die molekulare Leitfähigkeit mit wachsender Konzentration, also anders wie in Wasser.

I. *Dampfdruck.* Die Kurven mit Temperatur als Abszisse und Dampfdruck (in mm Hg) als Ordinate wachsen beschleunigt mit wachsender Temperatur. Die Dampfdrucke p der Stoffe wachsen zwischen den Temperaturen (absolut, also $273-t^0$ C.):

	HCl	HBr	HJ	H_2S	H_3P
T	163 bis 193	168 bis 207	195 bis 238	185 bis 213	167 bis 187
p	v. 138 a. 896	v. 90 a. 891	v. 70 a. 783	v. 148 a. 770	v. 235 a. 770
Schmelzp.	— (161,8)	187 (185,7)	222,2 (222,0)	— (190,1)	— (—)
Siedep.	190,1 (189,6)	204,3 (206,5)	237,8 (237,6)	212,8 (212,6)	186,6 (188)

Die in Klammern stehenden Schmelz- und Siedepunkte sind Mittelwerte aus Messungen anderer Autoren. — Die *Verdampfungswärmen* W wurden aus der bekannten Formel von Clausius

$$W = \frac{dp}{dT} \frac{R T^2}{P}$$

(P = Druck) aus den Messungen der Verf. berechnet. Für 760 mm Hg ergaben sich für W die Werte:

Erg	$14,8 \times 10^{10}$	$17,4 \times 10^{10}$	$20,7 \times 10^{10}$	$19,3 \times 10^{10}$	$17,2 \times 10^{10}$

Dichte: Die Dichten gehorchen der Temperaturformel

$$D_{T_1} = D_T[1 + \alpha(T - T_1)],$$

D_T, die Dichte beim Kochpunkt, hat folgende Werte:

1,187	2,157	2,799	0,964	0,744

und der Temperaturkoeffizient α

0,000268	0,0041	0,0043	0,00169	0,0008

Nach Kopp ist das *Molekularvolumen* beim Siedepunkt gleich der Summe der Atomvolumina der Komponenten. Die Verf. berechnen für das Atomvolumen den Wert:

	Cl	Br	J	S	P
	25,3	31,9	40,2	24,2	29,2

Die Werte sind etwas höher als die von Kopp gefundenen. Berechnet man daraus rückwärts das Atomvolumen des H, so erhält man nicht 5,5, wie früher angenommen, sondern zwischen 6,3 und 9,5 schwankende Werte. — Die *molekulare Oberflächenenergie* wurde nach der Methode von Ramsay und Shields gemessen. Ist γ die Oberflächenspannung in Dynen pro Zentimeter, so ist $\gamma\ (M V)^{2/3}$ die molekulare Oberflächenenergie in Ergs (M = Molekulargewicht, V = spezifisches Volumen). $\gamma\ (M V)^{2/3}$ ist im Bereich der Messungen der Verf. eine geradlinige Funktion der Temperatur, und zwar ergab sich

	HCl		HBr		HJ		H_2S		H_3P	
Temp. T =	163,1	192,6	181,8	203,9	225,3	236,5	189,0	210,8	167,1	179,9
$\gamma (M V)^{2/3}$ =	263,68	221,03	330,1	284,5	367,0	344,6	349,5	308,6	287,2	265,4
$\frac{d[(M V)^{2/3}\gamma]}{dT}$ =	1,47		2,03		1,99		1,91		1,70	

Letzterer Wert ist nach Eötvös 2,27, nach Baly und Donnan 2,0, nach Ramsay und Shields 2,12 für Flüssigkeiten. Nach letzteren gilt die Formel

$$\gamma (M\,V)^{2/3} = 2,12\,(t - d),$$

wo t die vom kritischen Punkt ab gemessene Temperatur, und d eine Konstante von kleinem Absolutwert ist. Danach muß die Oberflächenenergie bei Temperaturen null werden, die dicht (um d^0) unter dem kritischen Punkt liegen. Bei anomalen (assoziierten) Flüssigkeiten dagegen ändert sich d mit der Temperatur, und der Koeffizient ist kleiner als 2,12. In diesem Fall wird die Oberflächenenergie etwas oberhalb der kritischen Temperatur null. Die Verf. fanden

	HCl	HBr	HJ	H_2S	H_3P
krit. Temp.	52,3	91,3	150,7	100,2	—
Schnittpunkt	65,2	75,0	134,0	100,0	61,6
d	+11,9	−16,3	−15,7	−0,2	—

Danach wäre also HCl eine anomale Flüssigkeit, die anderen (außer H_3P) normal („Schnittpunkt" ist die Temperatur, bei der die extrapolierten Kurven der Verf. die Temperaturordinate schneiden, wo also $\gamma (M\,V)^{2/3} = 0$ wird). — *Viskosität:* Ist η die Viskosität beim Kochpunkt, bezogen auf Wasser bei 22°, und $d\eta/dt$ der Temperaturkoeffizient derselben, so ergibt sich

$\eta =$	0,47	0,83	1,35	0,45	—
$d\eta/dt$	0,90	0,58	0,70	1,10	—

II. Zuerst wurden Löslichkeiten qualitativ bestimmt. Die Resultate sind im Anfang dieses Referates gegeben. Die Verf. zählen die Stoffe einzeln auf, deren Lösungen Leitfähigkeiten zeigten. Die reinen Lösungsmittel leiten schlecht, doch besser als Wasser ($0,04 \times 10^{-6}$). Die Leitfähigkeiten sind:

	$0,2 \times 10^{-6}$	$0,05 \times 10^{-6}$	$0,2 \times 10^{-6}$	$0,1 \times 10^{-6}$	—

Gemessen wurden Lösungen von Blausäure (in HCl), Triäthylammonchlorid (in HCl, HBr, HJ, H_2S), Äthyloxyd (in HCl, HBr, HJ), Acetamid und Acetonitril (in HCl und HBr), Aceton, Äthylpropionat und Orthonitrotoluol (in HBr), Tetramethylammonchlorid (in HBr und H_2S), Tetramethylammonbromid und -jodid (in HBr), Äthylbenzoat (in HJ),

Nikotin und Piperidin (in H_2S). Überall *steigt* die molekulare Leitfähigkeit sehr stark mit wachsender Konzentration. Im allgemeinen gibt HCl die bestleitenden Lösungen, dann folgen HBr, HJ und H_2S. Der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit hat keine Beziehung zu demjenigen der Viskosität; stets ist er positiv, abgesehen von HCN in HCl. — Zur Bestimmung der *Molekulargewichte* in den Lösungen wurde eine Differentialmethode benutzt; zwei Platinwiderstände wurden verglichen, der eine in dem siedenden reinen Lösungsmittel, der andere in der siedenden Lösung stehend. Toluol, dessen Lösungen nicht leiten, hat in HCl ein Molekulargewicht von 30, in HBr von 78, in H_2S von 90, scheint also in HCl stark, in HBr wenig dissoziiert zu sein. Äther hat in HCl und HBr, Aceton in HBr Molekulargewichte, die auf eine Assoziation in verdünnter, Dissoziation in konzentrierter Lösung hinweisen.

III. Hier werden Überführungsversuche nach der bekannten Hittorfschen Methode beschrieben, aber in einem neuen, den vorliegenden Verhältnissen angepaßten Apparat. Den Versuchen ging eine Bestätigung des Faradayschen Gesetzes vorauf, bei der der aus einer Lösung in HBr entwickelte H_2 mit den Angaben eines gleichzeitig eingeschalteten Silbervoltameters als äquivalent befunden wurde. Die quantitative Ermittelung der Konzentrationsänderungen bei den Überführungsversuchen bot erhebliche Schwierigkeiten; für dieselbe wurde eine Methode und Apparatur neu erfunden. Folgende Überführungszahlen des Kations wurden in normaler Lösung in HBr gefunden: Äther 0,82, Triäthylammoniumbromid 0,35, Aceton 0,38, Methylhexylketon 0,39. Überall wächst die Überführungszahl mit steigender Konzentration und das würde in Analogie mit wässerigen Lösungen auf zunehmende Komplexität hinweisen, während die Leitfähigkeitsmessungen auf Abnahme derselben schließen lassen.

IV. Walden schreibt nur den Elementen der 5. und 6. Gruppe des periodischen Systems das Vermögen zu, untereinander und mit Wasserstoff Verbindungen mit Dissoziationskraft zu bilden; durch die Versuche der Verf. kommt die 7. Gruppe hinzu. Die Verf. erörtern die verschiedenen Versuche, die Dissoziationskraft als Funktion anderer Eigenschaften der Lösungsmittel darzustellen; sie bekennen sich zu dem jetzt

wohl allgemein angenommenen Satz, daß *sowohl* Natur des Lösungsmittels *als auch* die des gelösten wesentlichen Einfluß hat. — Kahlenberg hat sich durch die häufige Diskrepanz zwischen Leitfähigkeits- und kryoskopischen Messungen (Diskrepanz im Sinne der Dissoziationstheorie) und durch die Tatsache, daß einige gelöste Stoffe normales Verhalten zeigen (Zunahme des Molekulargewichtes mit der Konzentration), andere in denselben Lösungsmitteln anomales, zu der Negierung der Dissoziationstheorie verleiten lassen. Die Verf. zeigen, daß das anomale Verhalten einfach und vollständig durch diese Theorie erklärt werden kann, wenn man annimmt, daß an sich dissoziationsunfähige Stoffe durch Anlagerung von Molekülen des Lösungsmittels zu dissoziierbaren Salzen werden, ähnlich wie NH_3 durch H_2O-Aufnahme zu $NH_4OH \rightleftarrows NH_4^{\cdot} + OH'$ wird. Durch Rechnung ergibt sich: Wenn das Gelöste wie beim $NH_3 + H_2O$ nur ein Molekül des Lösungsmittels bindet, so muß die molekulare Leitfähigkeit dem Dissoziationsgrad proportional sein, also mit wachsender Verdünnung zunehmen. Werden dagegen mehrere Moleküle gebunden, z. B. nach der Formel (AB bedeutet gelösten Stoff, CD Lösungsmittel)

$$n(AB) + m(CD) \rightleftarrows (AB)_n (DC)_m \rightleftarrows (AB)_n D^{\cdot}_m + C'_m$$

oder werden keine gebunden, also das Gelöste polymerisiert

$$n\,AB \rightleftarrows A_n B_n \leftrightarrows A_n B^{\cdot}_{n-1} + B',$$

so führt die Rechnung zu der Formel (die für beide Fälle gleich ist):

$$\varkappa = \alpha K' a^n; \quad \mu = \alpha K' a^{n-1}.$$

$\varkappa$ ist die spezifische, μ die molekulare Leitfähigkeit, α der Dissoziationsgrad, K' eine Konstante, a die aktive Masse des gelösten. Da $1/a = V =$ Verdünnung ist, so ist auch $\varkappa V^n =$ konstant, wenn die Lösung sehr verdünnt, wenn also ($\alpha = 1$) ist. Die große Wärmetönung bei der Auflösung, die Existenz der festen Verbindungen zwischen Gelöstem und Lösungsmittel sprechen dafür, daß letztere auch in der Lösung vorhanden sind; Polymerisation des gelösten ist weniger wahrscheinlich. Ist z. B. die Formel des in HBr gelösten Acetons $Ac_3(HBr)_m$, so wird $\varkappa/\alpha$ proportional dem Quadrat der Acetonkonzentration. Mit der

Kurve von $\mu = \varkappa V$ für wässerige Lösungen muß man also in den gemessenen Lösungen die Kurve von $\varkappa V^n$ vergleichen; beide verlaufen analog, d. h. steigen mit wachsender Verdünnung. Sind mehrere Verbindungen von Gelöstem und Lösungsmittel in der Lösung, z. B. $ABCN$, $AB(CN)_2$ etc., so werden die Kurven zwischen V und $\varkappa V^n$ natürlich komplizierter. Die Verf. finden, daß auch die von anderen Autoren gefundenen Unregelmäßigkeiten der Leitfähigkeit in nichtwässerigen Lösungen auf diese Art zu erklären sind. Man muß die Molekularleitfähigkeit nicht wie bei einfachen Lösungen durch $\mu = \varkappa V$, sondern durch die Formel $\mu = \varkappa V^n$ ausdrücken. Die Existenz solcher komplexen Verbindungen in der Lösung erklärt denn auch zwanglos die Nichtübereinstimmung zwischen Leitfähigkeitsmessungen und Gefrierpunktsmessungen. Gestützt wird die Annahme auch dadurch, daß die Überführungsmessungen eine Wanderung des Br zur Anode, des organischen gelösten Stoffes zur Kathode anzeigten, so daß letzterer als im komplexen Kation befindlich angenommen werden muß. H. D.

---

14. ***W. Campbell.*** *Die Struktur von Legierungen. I. Aluminiumlegierungen* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 1290—1306. 1904). — Es werden Aluminium-Kupfer-Legierungen behandelt und vor allem ihre Struktur an der Hand von Mikrophotographien untersucht. Von 0 bis 54 Proz. Kupfer hat man eine kontinuierliche Reihe von Legierungen mit einem eutektischen Punkt bei etwa 32 Proz. Cu. Zwischen 0 und 32 Proz. Cu beobachtet man das Aluminium in Form von Körnern und Verzweigungen; von 32 bis 54 Proz. Cu tritt neben der eutektischen Grundmasse die Verbindung Al_2Cu in Kristallform auf. In den Kristallen ist Kupfer in geringer Menge als Verunreinigung enthalten. Oberhalb 54 Proz. Cu erscheint neben Al_2Cu ein neuer Bestandteil in Form von Dendriten und unregelmäßigen Massen. Bei 78 Proz. Cu werden die Legierungen homogen und bleiben dies bis zu 83 Proz. Jener neue feste Lösungen bildende Bestandteil kann einer der drei Formeln AlCu, Al_2Cu_3 oder $AlCu_2$ entsprechen, vielleicht liegen auch zwei isomorphe Verbindungen vor. Zwischen 83 Proz. und 90 Proz. Cu bilden sich feste Lösungen, die sich bei tiefen Temperaturen in ihre Bestand-

teile spalten. Bei 87 Proz. liegt ein eutektischer Punkt. Von 90 Proz. bis 100 Proz. treten mit reinem Kupfer isomorphe feste Lösungen auf, die bei Abkühlung unverändert bleiben.
G. J.

---

15. ***W. Campbell.*** *Die Struktur von Legierungen. II. Ternäre Zinn und Antimon enthaltende Legierungen* (J. Amer. chem. soc. **26**, S. 1306—1315. 1904). — Mikroskopisch und mikrophotographisch werden ternäre Legierungen untersucht, die neben Zinn und Antimon noch ein drittes Metall enthalten. Die untersuchten Proben enthalten 22,5 Proz. Antimon, 67,5 Proz. Zinn und 10 Proz. des dritten Metalls. Die untersuchten Fälle lassen sich in drei Hauptgruppen einordnen:

1. Die Hauptmasse besteht aus Zinndendriten; darin finden sich Würfel der Verbindung SbSn, umgeben von einer eutektischen Masse aus Zinn und dem dritten Metall. Blei und Wismut gehören hierher.

2. Wieder SbSn-Würfel, daneben Kristalle einer Verbindung von Zinn mit dem dritten Metall und außerdem eine eutektische Masse von Zinn und jener neuen Verbindung. Kupfer und Silber können das dritte Metall sein.

3. Wir finden eine Verbindung von Antimon mit dem dritten Metall. Die Grundmasse daneben besteht aus Kristallen des dritten Metalls in seinem Eutektikum mit Zinn oder aus SbSn-Kristallen und einer zinnreichen Lösung. Aluminium ist ein Beispiel für den ersten Fall, Zink und wohl auch Cadmium solche für den zweiten.
G. J.

---

16. ***L. Guillet.*** *Konstitution und Eigenschaften von Aluminiumstahl* (C. R. **141**, S. 35—36. 1905). — Aluminiumstahl verschiedenster Konzentrationen wird mikroskopisch sowie auf seine mechanischen Eigenschaften untersucht. Solange der Gehalt an Aluminium 2 Proz. nicht übersteigt, bleiben die mechanischen Eigenschaften von Stahl ziemlich unverändert. Das Aluminium löst sich bis zu 15 Proz. im Eisen auf. Solche Eisen—Aluminiumlösungen können Kohlenstoff nicht mehr lösen. Perlit nimmt durch die Aluminiumauflösung kernartige Struktur an, wodurch sich die starke Zerbrechlichkeit solchen Stahls erklärt. Martensit bildet sich durch Abschrecken nur

da, wo Perlit zugegen ist. Starkprozentiger Aluminiumstahl enthält freien Martensit, trotzdem der Gesamtkohlenstoffgehalt des Stahls ein äußerst geringer ist. G. J.

---

17. ***L. Guillet.*** *Konstitution und Eigenschaften von Stahl, welcher Zinn, Titan oder Kobalt enthält* (C. R. **140**, S. 1689—1691. 1905). — Zinn, Titan und Kobalt lösen sich im Eisen. Der Kohlenstoff befindet sich in solchen Stahlsorten als Eisenkarbid. Die mechanischen Eigenschaften lassen eine industrielle Verwendbarkeit solchen Stahls kaum voraussehen. Ziemlich bedeutende Unterschiede bestehen zwischen Stahl mit einem Gehalt von Zinn, Titan und Silicium einerseits und Nickel- und Kobaltstahl andererseits. G. J.

---

18. ***W. Barret, W. Brown*** *und* ***R. Hadfield.*** *Magnetische und elektrische Eigenschaften einer Reihe von Eisenlegierungen. III.* (Dublin Trans. (2) 8, S. 1—22. 1902). — Die beiden ersten Teile der Arbeit (Dublin Trans. (4) 7, S. 67. 1899) behandelten die Herstellung sowie die Methoden zur Untersuchung der Magnetisierbarkeit. Jetzt werden spezielle Eisenlegierungen untersucht, die selbst in starken magnetischen Feldern kaum oder gar nicht magnetisch werden und ferner solche, welche in bestimmtem Feld stärker magnetisiert werden können als reinstes Eisen. Die Magnetisierbarkeit wird nach verschiedenen Methoden bestimmt und deren Resultate miteinander verglichen.

Schon sehr kleine Zusätze fremder Elemente können die Magnetisierbarkeit des Eisens stark verändern oder ganz zerstören; so ist 13 proz. Manganstahl unmagnetisch in beliebigem Feld. Manganzusatz zu Nickelstahl wirkt in noch geringerer Menge zerstörend. Setzt man aber selbst unmagnetisches Kupfer oder Chrom zu einem unmagnetischen Nickel–Manganstahl, so wächst dadurch die Magnetisierbarkeit; offenbar liegt hier ein Zusammenhang vor mit dem erweichenden Einfluß dieser Zusätze. Überhaupt, ordnet man die untersuchten Proben nach ihrer Härte und nach ihrer Magnetisierbarkeit, so stimmen die beiden Reihen miteinander überein, indem die härtesten die geringsten magnetischen Eigenschaften besitzen. So verliert auch derselbe stark magnetisierbare Stahl diese

Fähigkeit, wenn er gehärtet wird. Ein möglichst wenig magnetischer und dabei nicht allzu harter und spröder Stahl ist natürlich von außerordentlicher technischer Bedeutung.

Die umgekehrte Erscheinung, die Zunahme magnetischer Eigenschaften, wird namentlich veranlaßt durch Zusatz von Nickel, Silicium oder Aluminium. Für diese drei Stahlsorten werden genaue Kurven aufgenommen, welche den Zusammenhang zwischen Magnetisierbarkeit in Feldern von verschiedenster Stärke und Menge des zugesetzten Metalls erkennen lassen. Siliciumeisen dürfte besonders beim Bau von Transformatoren mit Vorteil angewendet werden und dem bisher gebrauchten schwedischen Eisen überlegen sein. Die stärkste bisher bekannte Erhöhung der Magnetisierbarkeit wird durch Aluminium hervorgerufen. G. J.

---

19. ***W. Barret, W. Brown und R. Hadfield.*** *Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften einer Reihe von Eisenlegierungen. IV. und V.* (Dublin Trans (2) 8, S. 109—126. 1904). — Ein großer Teil der in den früheren Teilen der Arbeit (vgl. vorst. Ref.) behandelten Eisenlegierungen wird jetzt auf seine Wärmeleitfähigkeit untersucht. Eine Hauptschwierigkeit bietet dabei die verschiedene Art der Wärmeausstrahlung der einzelnen Stücke. Die aus den Legierungen hergestellten Stangen werden mit dem einen Ende in geschmolzenes Blei gebracht. Die ganzen Stangen sind mit Paraffin überzogen. Aus der Länge der Strecke, auf der das Paraffin geschmolzen ist, berechnet sich dann die Wärmeleitfähigkeit. Die untersuchten Proben ordnen sich dann der Wärmeleitfähigkeit nach in dieselbe Reihenfolge wie nach der elektrischen Leitfähigkeit; dieser Teil des Wiedemann-Franzschen Gesetzes ist somit erfüllt; Abweichungen zeigen sich indes von der Forderung, daß das Verhältnis zwischen beiden Leitfähigkeiten bei allen Stoffen das gleiche sein soll. Auch noch nach einer genaueren Methode, durch Messung des Temperaturabfalles in den Stangen durch Thermoelemente, werden Bestimmungen ausgeführt. Ein Härten der Legierungen verringert die Wärmeleitfähigkeit ebenso wie die elektrische. Bei allen Eisenlegierungen sind beide Leitfähigkeiten geringer als beim reinen Eisen.

Der letzte Teil der Arbeit gibt Mikrophotographien eines Teils der Legierungen und eine eingehende Diskussion derselben. G. J.

---

20. ***A. Schüller.*** *Zur Kenntnis der Natriumamalgame (Metallograph. Mitteil. a. d. Inst. f. anorg. Chem. d. Universität Göttingen. II)* (ZS. f. anorg. Chem. **40**, S. 385—399. 1904). — Zur Beseitigung der über die Verbindungen von Na mit Hg noch herrschenden Unklarheiten hat Verf. auf Grund der Aufnahme von Abkühlungskurven das vollständige Schmelzdiagramm der Natriumamalgame aufgestellt; die gefundenen Temperaturen liegen durchgehends etwas höher als bei Kurnakow (Beibl. **24**, S. 889). Eine eingehende Diskussion nach den von Tammann aufgestellten Prinzipien ergibt die Existenz der Verbindungen $NaHg_4$, $NaHg_2$, $Na_{12}Hg_{13}$, $NaHg$, Na_3Hg_2 (?) Na_5Hg_2 und Na_3Hg, deren Herstellungsbedingungen explizite angegeben werden. Die von Maey nach einer anderen Methode erhaltenen Resultate stimmen, soweit jene überhaupt verwendbar, hiermit überein. F. K.

---

21. ***K. Mönkemeyer.*** *Über Zink–Antimonlegierungen (Metallograph. Mitteil. a. d. Inst. f. anorg. Chem. d. Universität Göttingen. IV)* (ZS. f. anorg. Chem. 43, S. 182—196. 1905). — Zur Klärung der über die Verbindungen von Zn mit Sb vorhandenen teilweisen Widersprüche wurde auf Grundlage der Bestimmung von Abkühlungskurven das Zustandsdiagramm ausgearbeitet. Die Existenz der Verbindungen Zn_3Sb_2 und ZnSb wurde bestätigt, die einer Verbindung mit etwa 85 Proz. Zn und von $ZnSb_2$ nicht. Zn und Zn_3Sb_2 kommen in zwei Modifikationen vor, beide bilden zusammen Mischkristalle. Die mikroskopische Untersuchung der Schliffe der Legierungen bestätigte diese Resultate. F. K.

---

22. ***G. Grube.*** *Über Magnesium–Bleilegierungen (Metallographische Mitteil. a. d. Inst. f. anorg. Chem. d. Univ. Göttingen. V)* (ZS. f. anorg. Chem. **44**, S. 117—130. 1905). — Die Aufnahme des Schmelzdiagramms der Legierungen von Mg und Pb ergab, daß nur eine Verbindung, $PbMg_2$, existiert. Mikroskopische Untersuchungen an Schliffen bestätigen die aus dem Diagramm

gezogenen Schlüsse. Die Eigenschaften der Verbindung $PbMg_2$ wurden festgestellt. F. K.

---

23. ***K. Hüttner* und *G. Tammann*.** *Über die Legierungen des Antimons und Wismuts* (*Metallograph. Mitteil. a. d. Inst. f. anorg. Chem. d. Univ. Göttingen. VI*) (ZS. f. anorgan. Chem. 44, S. 131—144. 1905). — Um den Widerspruch zwischen dem Schluß Gauthiers aus der von ihm aufgenommenen Schmelzkurve von Sb-Bi-Legierungen, daß diese nämlich eine kontinuierliche Reihe isomorpher Mischkristalle bildeten, und der Photographie eines Schliffes einer solchen Legierung von Carpy aufzuklären, wurden Abkühlungskurven aufgenommen. Diese, sowie mikroskopische Untersuchungen ergaben, daß sich das Gleichgewicht zwischen Kristallen und Lösung sehr langsam einstellt. Das bei langsamster Abkühlungsgeschwindigkeit erhaltene Schmelzdiagramm ist daher auch noch kein Gleichgewichtsdiagramm, sondern bezieht sich auf die speziellen Abkühlungsverhältnisse. Die Frage, ob hier ein Fall von lückenlosem Isomorphismus vorliegt oder der einer begrenzten gegenseitigen Löslichkeit beider Metalle in kristallisiertem Zustande, bleibt daher offen, wenn auch das erstere als sehr wahrscheinlich anzusehen ist. F. K.

---

24. ***G. Grube*.** *Über Magnesium–Aluminiumlegierungen (Metallograph. Mitteil. a. d. Inst. f. anorg. Chem. d. Univers. Göttingen. X)* (ZS. f. anorg. Chem. 45, S. 225—237. 1905; Frühere Nummern dieser Veröffentlichungsreihe vgl. No. III, Beibl. 29, S. 669, No. VII u. VIII, ebenda, S. 928 u. 929, No. IX, ebenda, S. 1098 und die vorstehenden Referate 20—23). — Da die Frage nach der Existenz von Mg–Al-Verbindungen durch die Arbeit Boudouards (Beibl. 26, S. 851) noch nicht hinreichend geklärt ist, hat der Verf. die in dieser Hinsicht noch bestehenden Zweifel durch Ausarbeitung eines vollständigen Schmelzdiagramms aufzuklären gesucht. Aus diesem folgt die Existenz der Verbindung Al_3Mg_4, welche noch durch die Analyse einiger Legierungen in der Nähe der dieser Verbindung entsprechenden Zusammensetzung völlig sichergestellt wurde. Das Vorhandensein der von Boudouard angenommenen Verbindungen Al_4Mg, $AlMg$ und $AlMg_2$ wurde nicht bestätigt.

Die Legierungen zwischen 35—55 Proz. Mg kristallisieren wie ein chemisch homogener Stoff, sie wurden als aus isomorphen Mischkristallen von Al_4Mg und Al bestehend nachgewiesen. Die mikroskopische Betrachtung der mit HCl oder NH_4Cl geätzten Schliffe ergab eine Bestätigung obiger Resultate. Die Eigenschaften der Al–Mg-Legierungen werden vor allem durch die Anwesenheit der sehr brüchigen Verbindung Al_3Mg_4 bedingt. Die in der Technik unter dem Namen Magnalium verwandten, etwa die Eigenschaften des Messings besitzenden Legierungen bestehen aus 5—30 Proz. Mg. Die oben erwähnten Legierungen von 35—55 Proz. Mg liefern nach dem Anschleifen wegen ihrer Homogenität vorzüglich spiegelnde Flächen. F. K.

---

25. **M. Levin.** *Über Gold–Nickellegierungen (Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für anorganische Chemie der Universität Göttingen. XI)* (ZS. f. anorg. Chem. 45, S. 238—242. 1905). — Nach der zuerst von Gürtler und Tammann (ZS. f. anorg. Chem. 42, S. 353. 1904; Beibl. 29, S. 669) angewandten Methode wird das gesamte Schmelzdiagramm der Gold–Nickellegierungen aufgenommen. Ein Knick oder ein Maximum, wodurch sich das Auftreten einer Verbindung zu erkennen geben müßte, sind nicht zu beobachten. Indes macht die Beobachtung der Abkühlungskurven es wahrscheinlich, daß Gold und Nickel zwei durch eine Lücke voneinander getrennte Reihen von Mischkristallen bilden; die kristallographische Untersuchung der Schliffe bestätigt diesen Schluß. Die Zusammensetzung der beim Abkühlen sich ausscheidenden Mischkristalle entspricht nicht dem Gleichgewichtszustand, sondern ist von der Abkühlungsgeschwindigkeit abhängig; der Gleichgewichtszustand würde sich nur bei unendlich langsamer Abkühlung einstellen. Der mit Veränderung der magnetischen Permeabilität verbundene Umwandlungspunkt des Nickels bei 323° ist auch bei den Goldlegierungen selbst noch bei einem Gehalt von nur 10 Proz. Nickel zu beobachten; er ist reversibel und unbeeinflußt durch den Goldgehalt. G. J.

---

26. **G. J. Petrenko.** *Über Silber–Aluminiumlegierungen (Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für anorganische Chemie der Universität Göttingen. XII)* (ZS. f.

anorg. Chem. **46**, S. 49—59. 1905). — In ähnlicher Weise wie in den früheren Untersuchungen über Legierungen aus dem Tammannschen Institut wird jetzt mittels thermischer Analyse das gesamte Schmelzdiagramm der Silber–Aluminiumlegierungen aufgenommen. Es bietet gewisse Schwierigkeiten, die silberreichen Legierungen in homogener Form zu erhalten. Das Diagramm führt zu dem Schluß, daß die beiden Metalle die zwei Verbindungen $AlAg_3$ und $AlAg_2$ bilden; die letztere ist nur bei Verdoppelung der Molekularformel mit den gewöhnlich auftretenden Valenzen der beiden Metalle in Einklang zu bringen.
G. J.

---

27. **R. Vogel.** *Über Gold–Zinnlegierungen (Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für anorganische Chemie der Universität Göttingen. XIII)* (ZS. f. anorg. Chem. **46**, S. 60—75. 1905). — Das Schmelzdiagramm und die thermische Analyse der Gold–Zinnlegierungen führen zu der Erkennung von drei Verbindungen mit den Formeln AuSn, $AuSn_2$ und $AuSn_4$; die Metalle besitzen hier andere Wertigkeiten als in ihren sonstigen Verbindungen. Die erstgenannte Verbindung entsteht unter Ausdehnung, mit der Bildung der beiden anderen ist keine nennenswerte Volumänderung verbunden. Mit hohem Goldgehalt geht große Härte, Sprödigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Säuren Hand in Hand. G. J.

---

28. **G. Grube.** *Über die Legierungen des Magnesiums mit Zinn und Thallium (Metallograph. Mitteil. a. d. Inst. f. anorg. Chem. d. Univers. Göttingen XIV)* (ZS. f. anorg. Chem. **46**, S. 76—93. 1905). — Auf Grund von Abkühlungskurven wurde ein vollständiges Schmelzdiagramm der MgSn-Legierungen ausgearbeitet. Aus demselben läßt sich unter Benutzung der von Tammann angegebenen Konstruktion der Kurven der eutektischen Zeiten die Existenz nur einer Mg-Sn-Verbindung ableiten, nämlich $SnMg_2$. Mikroskopische Untersuchungen bestätigten die aus dem Schmelzdiagramm gezogenen Schlüsse. Die Eigenschaft der Verbindung $SnMg_2$ wurde näher untersucht. Aus den Sn-armen Schmelzen kristallisiert reines Mg, aus dem Sn-reichen reines Sn. In analoger Weise wurde mittels Ausarbeitung des vollständigen Schmelzdiagramms der Mg-Tl-Legierungen die Existenz der Verbindungen Tl_3Mg_8,

$TlMg_2$ und Tl_2Mg_3 nachgewiesen. Aus den Mg-reichen Legierungen kristallisiert reines Mg, aus den Mg-armen eine Reihe von Mischkristallen, deren Endglied der Mischkristall mit 7 Proz. Tl ist. Mikroskopische Untersuchungen von Schliffen, die jedoch nur von Legierungen, welche weniger als 50 Proz. enthielten, erhalten werden konnten, stimmen hiermit überein. Die Beständigkeit der drei sich an der Luft schwärzenden Verbindungen nimmt in der Reihenfolge $TlMg_2$, Tl_3Mg_8 und Tl_2Mg_3, jedoch nicht sehr stark, ab. F. K.

---

29. **C. H. Mathewson.** *Über die Verbindungen von Natrium mit Zinn (Metallograph. Mitteil. a. d. Inst. f. anorg. Chem. d. Univers. Göttingen XV)* (ZS. f. anorg. Chem. **46**, S. 94—112. 1905). — Unter Berücksichtigung der von Tammann angegebenen Regeln ergab die Ausarbeitung des vollständigen Schmelzdiagramms der Na-Sn-Legierungen auf Grund von Abkühlungskurven die Existenz von fünf Na-Sn-Verbindungen, nämlich Na_4Sn, Na_2Sn, NaSn, Na_4Sn_3 und $NaSn_2$. Von diesen schmelzen die Kristalle zweier, nämlich Na_2Sn und NaSn zu homogenen Flüssigkeiten; drei Verbindungen schmelzen unter Zersetzung, und zwar zerfällt Na_4Sn in Na_2Sn + Schmelze, Na_4Sn_3 in NaSn + Schmelze, $NaSn_2$ in NaSn + Schmelze. Ferner erleiden drei Verbindungen Na_4Sn_3, NaSn und $NaSn_2$ polymorphe Umwandlungen. Mit Hilfe der aus den Abkühlungskurven abgeleiteten Zeitdauer der Kristallisation und der Umwandlungen der Na-Sn-Verbindungen werden nach dem Vorgehen von Tammann die Umwandlungs- und Schmelzwärmen berechnet unter Benutzung der bekannten Schmelzwärme des Sn. Eine Prüfung der aus dem Schmelzdiagramm gezogenen Schlüsse durch mikroskopische Beobachtungen an Schliffen war wegen der zu schnellen Veränderung derselben an der Luft nicht möglich. Zum Schluß werden Angaben über Eigenschaften der genannten Verbindungen gemacht. F. K.

---

30. **K. Mönkemeyer.** *Über Tellur—Wismut (Mineralogisch-chemische Mitteilungen aus dem Institut für anorganische Chemie der Universität Göttingen. I)* (ZS. f. anorg. Chem. **46**, S. 415—422. 1905). — Durch Untersuchung der

Abkühlungskurven verschieden zusammengesetzter Legierungen von Tellur und Wismut legt der Verf. das gesamte Schmelzdiagramm fest. Die Temperaturen werden dabei mit einem Thermoelement bestimmt. Das Schmelzdiagramm weist einen Maximalpunkt sowie zwei eutektische Punkte auf, entsprechend der Bildung einer chemischen Verbindung mit der Formel Bi_2Te_3. Und zwar muß dies entgegen den in der Literatur verbreiteten Angaben die einzige existierende Verbindung sein. Die mikroskopische Untersuchung der angeätzten Schliffe der einzelnen Proben bestätigt obige Schlüsse. G. J.

---

31. ***N. S. Kurnakow* und *N. J. Stepanow*. *Über die Legierungen des Magnesiums mit Zinn und Blei*** (ZS. f. anorg. Chem. 46, S. 177—192. 1905). — Die Verf. weisen zunächst darauf hin, daß die Verbindungen eines Metalls mit einem anderen unzweifelhafte Analogien mit den Typen der entsprechenden Wasserstoffderivate darbieten, wie dies besonders deutlich in folgender interessanten, von den Verf. gegebenen Tabelle der bekannten Metallverbindungen der Elemente der 4., 5. und 6. Gruppe des periodischen Systems in Erscheinung tritt:

Gruppe	IV	V		VI
Typus	H_4M	H_3M	H_2M	H_2M
	Na_4Sn Mg_2Sn Mg_2Pb	Na_3Sn Li_3Sb Cu_3As Cu_3Sb Au_3Sb Zn_3Sb Na_3Bi	Cu_2Sb ZnSb NiSb NiAs	Na_2Te PbTe

Im Anschluß hieran wird eine bei der schnell wechselnden Zahl solcher Metallverbindungen allmählich notwendig werdende Nomenklatur vorgeschlagen; als Derivate von hydrierten Metallen oder von „Hydrogeniden" sollen sie als „Metallide" bezeichnet werden, also z. B. als Stannide, Plumbide, Merkuride etc. Dabei wäre richtig der Gattungsname des Metalloids nach dem negativen Element zu wählen, z. B. Cu_3Sb als Trikuprostibid zu bezeichnen. Um die existierenden Stibide von Mg und Pb zu bestimmen, arbeiteten die Verf. das Schmelz-

diagram der entsprechenden Legierungen aus. Es ergab sich in Übereinstimmung mit den kürzlich erschienenen Arbeiten Grubes die Existenz je einer Verbindung, nämlich von Mg_2Sn und Pb_2Sn, deren Eigenschaften angegeben werden. Mikroskopische Untersuchungen an Schliffen dienten als Kontrolle der Schlüsse aus dem Zustandsdiagramm. F. K.

---

32. **C. Doelter.** *Physikalisch-chemische Mineralogie* (272 S. Bd. II v. Handb. d. angew. physik. Chem. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Es war ein nicht leichtes, aber interessantes Unternehmen, das zerstreute physikalisch-chemisch-mineralogische Material zu sammeln und zu einem Buche zusammenzuschweißen, und wenn man auch nicht in allen Einzelheiten mit dem Verf. einverstanden ist, so wird man doch dankbar anerkennen, daß er ein sehr nützliches Werk geschaffen hat. Namentlich wird es Anregung zu weiteren Forschungen auf diesem Gebiete geben und von den darauf Arbeitenden mit großer Freude begrüßt werden.

M. Le Blanc.

R. Lucas. *Zur Kenntnis der physikalischen Eigenschaften der Tone* (CBl. f. Min. 1906, S. 33—40).

F. Dreyer und **Th. Rotarski.** *Einige Konstanten des p-Azophenetols* (S.-A. aus ZS. f. phys. Chem. 54, S. 353—366. 1906).

R. Ed. Liesegang. *Eine scheinbar chemische Fernwirkung* (Drudes Ann. 19, S. 395—406. 1906).

J. v. Zawidzki und **M. Centnerszwer.** *Über retrograde Mischung und Entmischung* (Drudes Ann. 19, S. 426—431. 1906).

O. Lehmann. *Homöotropie und Zwillingsbildung bei fließend-weichen Kristallen* (Drudes Ann. 19, S. 407—415. 1906).

G. Tammann. *Über die Natur der „flüssigen Kristalle“. III* (Drudes Ann. 19, S. 421—425. 1906).

Wärmelehre.

33. **J. Dewar.** *Über das Thermoelement als ein Mittel zur Bestimmung der tiefsten Temperaturen* (Chem. News 92, S. 169—172. 1905). — Zur Prüfung der Verwendbarkeit des Thermoelementes bei Bestimmung tiefster Temperaturen durch

Messung der Temperaturdifferenz gegen siedenden H_2 als Fundamentaltemperatur wurden mit einem Neusilber–Platin-Element (Verf. empfiehlt nun Neusilber–Gold) für die Temperaturdifferenzen + 15 / 0; — 78 / — 103; — 149,5 / — 182,5; — 182,5/ — 195,5; — 195,5 / — 210,5; — 210,5 / — 252,5 die Spannungsdifferenzen an einem Galvanometer gemessen, dE/dt graphisch und mit linearen Gleichungen für den gewünschten Bereich extrapoliert. Für den Schmelzpunkt des H_2 (55 mm) erhält der Verf. 15,7° abs. (16,4—15,0), für festen H_2 unter 20 mm 14,4° abs. (15,27—13,5). Die E.M.K. des Elementes wird von 35° bis 6° abs. berechnet. $dE/dt = 9,931$ bei 20,5°, 6,582 bei 6° abs., das Element behält also bis weit unter den Siedepunkt des H_2 einen großen Teil seiner Empfindlichkeit.

H. A.

---

34. ***M. W. Travers** und **A. G. C. Gwyer**. Vergleich der Platintemperaturskala mit der Normaltemperaturskala zwischen + 440° und — 190° C, mit Bemerkungen über konstante Temperaturen unterhalb des Eisschmelzpunktes* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 528—538. 1905). — Bezeichnet T die zu messende Temperatur und Δ den Unterschied in der Angabe des Platin- und Wasserstoffthermometers bei konstantem Volum, so wurde für den Bereich von + 34° bis — 190° C gefunden

$$\Delta = 1,90\left(\frac{T}{100} - 1\right)\frac{T}{100}\,.$$

Für Temperaturen zwischen 0° und + 444° C wurde die auch anderweitig gefundene Konstante 1,50 bis 1,54 erhalten. Es ergibt sich also, daß die Thermometerkonstanten, die für höhere Temperaturen gewonnen wurden, zur Extrapolation auf tiefe Temperaturen nicht angewendet werden dürfen. Fch.

---

35. ***J. A. Harker**. Eine neue Form eines elektrischen Heizofens und Neubestimmung des Platinschmelzpunktes* (Proc. Roy. Soc. 75, S. 235—250. 1905; Chem. News 91, S. 250—253, 262—263, 274—275, 287—288, 1905). — Eine Röhre (10 mm Durchmesser, 60—70 mm lang, unten geschlossen) aus dem Material der Nernstschen Glühkörper ist in ein weiteres Porzellanrohr eingesetzt; der Zwischenraum ist mit Zirkonoxydpulver angefüllt; die Porzellanröhre trägt eine Nickelspirale zum Vorwärmen. Der Schmelzpunkt des

Platins wurde dadurch ermittelt, daß die E.M.K. von Platin–Platin-Rhodium bez. Iridium–Thermoelementen im Augenblick des Durchschmelzens bestimmt wurde. Die Temperaturen schwanken zwischen 1691° und 1714°, für eine und dieselbe Beobachtungsreihe im Maximum um 9°, meist nur bis 5° und ergeben als Mittelwert 1705° ± 5°. Fch.

---

36. ***L. Fr. Guttmann.*** *Die Bestimmung von Schmelzpunkten bei tiefen Temperaturen* (J. chem. Soc. 87, S. 1037—1042. 1905). — Die zum Erstarren gebrachten Körper wurden in ein Bad gegeben, dessen Anfangstemperatur 5—10° unterhalb des zu erwartenden Schmelzpunktes lag. Der Temperaturanstieg wurde mit einem Thermoelement beobachtet und aus seinem zeitlichen Verlauf der Schmelzpunkt abgeleitet. Gefunden wurde für:

Methylalkohol	— 97,8° C.	Äthylchlorid	—141,6° C.
Äthylalkohol	—107,3	Äthylbromid	—117,8
m-Xylol	— 54,8	Äthyljodid	—108,5
Äthylbenzol	— 92,8	Methyljodid	— 64,4
Toluol	— 92,4		

Mit Rücksicht auf die Reinheit der Substanzen mögen die Schmelzpunkte auf 0,5° bis 1° richtig sein. Fch.

---

37. ***Ph. W. Robertson.*** *Vergleichende kryoskopische Untersuchungen. III. Die Ester in Phenollösung* (J. chem. Soc. 87/88, S. 1574—1584. 1905). — Die in Phenollösung auf ihren Gefrierpunkt untersuchten Substanzen teilen sich in folgende sechs Gruppen: 1. Äthylester der Fettsäuren, 2. Alkylazetate, 3. Methylester und Alkylformiate, 4. isomere Ester, 5. Ester mit langen Kohlenwasserstoffketten, 6. Ester mehrbasischer Säuren. Besonders ist hervorzuheben, daß die meisten der untersuchten Ester in verdünnter Lösung eine abnorm hohe molekulare Gefrierpunktserniedrigung in Phenol besitzen; dieselbe nähert sich dem Werte von 84 oder übersteigt denselben, während das van't Hoffsche Gesetz den Wert 74 verlangt. Weiter wird besonders die Änderung der Molekulardepression mit steigender Konzentration verfolgt; in verschiedenen Fällen findet anfänglich eine Assoziation und damit ein Sinken der Molekulardepression mit steigender Konzentration statt; es

wird ein Minimum erreicht, worauf dann die Werte stetig wachsen. In anderen Fällen beobachtet man sofort ein regelmäßiges Ansteigen. Über die Erklärung der Erscheinungen und über die Rolle, welche das Lösungsmittel dabei spielt, geben die theoretischen Erörterungen des Verf. Aufschluß.

G. J.

---

38. ***S. M. Johnston.*** *Notiz über die Siedepunkte wässeriger Lösungen* (Proc. Edinb. Soc. 25, S. 952—966. 1905). — Der benutzte Apparat ist durch eine Kombination des von Beckmann und Jones angegebenen Instrumentariums entstanden. Untersucht wurden Lösungen von KBr, KCl, KNO_3, NaCl, $NaNO_3$, LiCl, $(NH_4)_2SO_4$, $BaCl_2$. Die Konzentrationen gehen teilweise bis 0,04 g Aeq. im Liter herab. Die gefundenen Molekulargewichte stimmen mit den berechneten gut überein.

Fch.

---

39. ***C. v. Rechenberg*** *und* ***W. Weiswange.*** *Destillation von Flüssigkeiten, die sich gegenseitig nicht lösen* (J. f. prakt. Chem. (2) 72, S. 478—488. 1905). — Im Gegensatz zu Untersuchungen von E. Charabot und J. Rocherolles (Beibl. 28, S. 244 u. 1127) wird folgendes Resultat gewonnen: Leitet man den Dampf einer Flüssigkeit in eine andere mit der ersten nicht mischbare siedende Flüssigkeit, so verhalten sich die Gewichte beider Dampfkomponenten (g und g_1) wie die Produkte aus den Molekulargewichten (M und M_1) und den Einzeldampfdrucken (p und p_1). Ist das Dampfgemisch in seinen Komponenten gesättigt, so ist jeder Einzeldruck gleich dem Druck der betreffenden bei der Temperatur des Dampfgemisches siedenden Flüssigkeit: $g:g_1 = Mp:M_1 p_1$. Ist einer der Dampfanteile ungesättigt, so ist sein Druck gleich dem Druck des Gemisches (P) weniger dem Druck des anderen gesättigten Dampfes $g:g_1 = Mp:M_1(P-p)$. Fch.

---

40. ***C. D. Holley*** *und* ***J. T. Weaver.*** *Flüssigkeitsgemische mit Siedepunktsminimum* (J. Amer. chem. soc. 27, S. 1049—1057. 1905). — Es wurden im ganzen 20 Flüssigkeitspaare untersucht, dabei ergaben sich folgende ausgesprochene Minima. Die Prozente geben den Gehalt an dem an zweiter Stelle genannten Bestandteil beim Minimum an.

Propylbromid mit Propylalkohol	69,75°	10 Proz.
Propylbromid mit Äthylalkohol	63,6	16,24
Propylbromid mit Methylalkohol	54,8	20,6
Isobutylbromid mit Propylalkohol	86,1	19,25
Isobutylbromid mit Äthylalkohol	71,4	41,0
Isobutylbromid mit Methylalkohol	60	41—56
Amylbromid mit Äthylalkohol	77,3	72
Methyljodid mit Methylalkohol	39,6	8
Tetrachlorkohlenstoff mit Propylalkohol	72,6	11,80
Buttersäure mit Bromoform	142,6	87,5

Fch.

---

41. ***A. Wörmann.*** *Die Neutralisationswärme starker Säuren und Basen und ihre Änderung mit Temperatur und Konzentration* (37 S. Diss. Münster i. Westf. 1905). — Es wurden bei 0° die Neutralisationswärmen mit dem Eiskalorimeter (ähnlich dem von Schuller und Wartha, Wied. Ann. 2, S. 359. 1877, benutzten), bei den anderen Temperaturen nach einer der Thomsonschen Versuchsanordnung nahekommenden Methode im Mischungskalorimeter gemessen. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt. n gibt die Konzentration in Grammäquivalenten im Liter an. Würden die neuesten Werte der Eiskalorimeterkonstanten nach Diterici (Drudes Ann (4) 16, S. 593. 1905) zugrunde gelegt, so wären die Werte bei 0° um 45 cal. zu verkleinern.

Neutralisationswärmen in 15°-Kalorien bezogen auf 1 Liter Lösung.

KOH + HCl

$t =$	0°	6°	18°	32°
$n = 1/2$	14838	—	—	—
$1/4$	14740	14473	13937	13155
$3/16$	—	14463	—	—
$1/8$	—	14448	13957	13171
$1/10$	14742	—	—	—
$1/20$	—	—	13887	13160

NaOH + HCl

$t =$	0°	6°	18°	32°
$n = 1$	15017	—	—	—
$1/4$	14613	14352	13714	12974
$3/16$	—	14359	—	—
$1/8$	—	—	13693	12922
$1/10$	14637	14331	—	—
$1/20$	—	—	13631	12980

KOH + HNO_3

$t =$	6°	18°	32°
$n = 1/4$	14472	13912	13103
$3/16$	14402	13864	13087
$1/8$	14405	13838	—

NaOH + HNO_3

$t =$	6°	18°	32°
$n = 1/4$	14399	13708	12928
$3/16$	14345	13695	12935
$1/8$	14324	13685	12892

Die Neutralisationswärme ist stark von der Temperatur abhängig und läßt sich durch eine lineare Gleichung ausdrücken; sie nimmt bei den Na-Salzen mehr ab als bei den K-Salzen; die Abhängigkeit von der Konzentration ist nur bis $n = 1/2$ wesentlich größer als die Beobachtungsfehler. Fch.

---

42. **de Forcrand.** *Bildungswärme von Natriumhydrür; Azidität der Wasserstoffmolekel* (C. R. 140, S. 990—992. 1905). — Der Verf. stellt nach den Voschriften von Moissan festes Natriumhydrür dar; er löst dasselbe in Wasser auf und bestimmt die molekulare Auflösungswärme zu 25,8 Cal. Zieht man diesen Wert ab von 42,4 Cal. der Auflösungswärme von metallischem Natrium in Wasser, so erhält man

$$H_2 \text{ (Gas)} + \text{Na (fest)} = \text{NaH (fest)} + \text{H (Gas)} \ldots + 16{,}60 \text{ Cal.}$$

oder den Wert 16,60 Cal. falls man von festem Wasserstoff ausgeht. Diesen letzten Wert bezeichnet der Verf. als die Azidität der festen Wasserstoffmolekel. G. J.

---

43. **C. Niven.** *Über eine Methode zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit* (Proc. Roy. Soc. 76, S. 34—48. 1905). — Man gibt dem Körper die Form eines langen Kreiszylinders und zieht längs seiner Achse einen Draht, durch den man einen konstanten elektrischen Strom fließen läßt. Ist der Wärmezustand permanent geworden, dann ist die Temperaturdifferenz zwischen zwei Radien a und b gleich $H/_{2\pi k}.\log b/a$, wo H die pro Sekunde und Zentimeter Achsenlänge entwickelte Stromwärme bezeichnet, die elektrisch meßbar ist und k die spezifische Wärmeleitfähigkeit bedeutet. Die Temperaturdifferenz wird bolometrisch oder thermoelektrisch gemessen; man läßt zu dem Zwecke zwei feine Metalldrähte in den Abständen a und b parallel der Achse in die Substanz ein. Nach dieser Methode, die sich besonders für schlechte Wärmeleiter eignet, sind vom Verf. Versuche an verschiedenen Holzarten, Sand und an Gartenerde gemacht worden, die ausführlich beschrieben werden. In einer Tabelle sind seine Ergebnisse mit denen anderer Forscher zusammengestellt. Die Zahlen stimmen ziemlich gut zusammen, sie lassen indessen keine Vergleichung der Güte der verschiedenen Methoden zu, da schlecht definierte Körper zur Verwendung gekommen sind.

Der zweite Teil der Arbeit enthält die Lösung des mathematischen Problems der Wärmeausbreitung in einem unendlich ausgedehnten, homogenen, festen Körper für den Fall einer bez. einer unendlichen Anzahl von gleichmäßig auf einer Geraden angeordneten konstanten Wärmequellen. K. U.

---

44. **E. Rogovsky.** *Über die im Wasserbade beobachtete Abkühlung von stromdurchflossenen Silberdrähten* (C. R. **141**, S. 622—624. 1905). — Der Verf. bespricht eine Fehlerquelle bei der Widerstandsbestimmung von Silberdrähten im Wasserbade. Nach seinen Beobachtungen wird der Widerstand der in Wasser befindlichen Drähte zunächst bei zunehmender Stromstärke kleiner, um nachher anzuwachsen. Folglich nimmt die Temperatur des Drahtes zwischen bestimmten Stromgrenzen ab statt zu (vgl. auch die früheren Versuche Beibl. 27, S. 934).

Die Erklärung der Erscheinung ist einfach die, daß die Temperatur des Drahtes außer von der Stromwärme natürlich auch von dem an das umgebende Wasser abgegebenen Betrage derselben abhängt. Bei geringer Stromstärke ist der in einem fließenden Wasserbade befindliche Draht von einer sehr dünnen stationären Wasserhaut behaftet, die mit zunehmender Stromstärke immer dünner wird, bis sie nach des Verf. Annahme bei einer Temperaturdifferenz von 4° zwischen Draht und Bad gänzlich verschwindet. Bei schwachen Strömen entspricht der Widerstand der Drähte einer höheren Temperatur als der des Bades. Der Verf. gibt eine Formel zur Bestimmung des jeweiligen durch die Wasserhaut hindurch abgegebenen Betrags der Stromwärme. Der erwähnte Fehler kann durch eine Reihe von Beobachtungen bei verschiedener Stromstärke festgestellt werden. W. H.

F. Richarz. *Der Wert des Verhältnisses der beiden spezifischen Wärmen für ein Gemisch zweier Gase, insbesondere für ozonhaltigen Sauerstoff* (Drudes Ann. 19, S. 639—642. 1906).

M. Wildermann. *Zur Bestimmung der Gefrierpunkte verdünnter Lösungen (Antwort an die Herren Nernst und Hausrath)* (Drudes Ann. 19, S. 432—438. 1906).

A. Batschinski. *Abhandlungen über Zustandsgleichung; Abh. I: Der orthometrische Zustand* (Drudes Ann. 19, S. 307—309. 1906).

*A. **Batschinski.*** *Abhandlungen über Zustandsgleichung; Abh. II: Aufstellung der Gleichung für Isopentan* (Drudes Ann. **19**, S. 310—332. 1906).

*A. **Byk.*** *Die Zustandsgleichungen in ihren Beziehungen zur Thermodynamik* (Drudes Ann. **19**, S. 441—486. 1906).

*A. **Einstein.*** *Neue Bestimmung der Moleküldimensionen* (Drudes Ann. **19**, S. 289—306. 1906).

*A. **Einstein.*** *Zur Theorie der Brownschen Bewegung* (Drudes Ann. **19**, S. 371—381. 1906).

*R. **Pictet.*** *Die Entwickelung der Theorien und der Verfahrungsweisen bei der Herstellung der flüssigen Luft* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase **9**, S. 99—103. 1906).

*H. **Rebenstorff.*** *Leidenfrostsche Tropfen auf Aluminium* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **19**, S. 29—30. 1906).

Optik.

45. *C. **Léonard.*** *Mesophotometer zur direkten Messung der Lichtströmung* (Éclair. électr. **45**, S. 329—331. 1905). — Der Verf. teilt nach dem Vorgang von Blondel u. a. die Photometer in Mesophotometer, welche direkt die Lichtintensität einer Lichtquelle für eine bestimmte Richtung (Lichtkegel von bestimmter Apertur) messen, und Lumenometer, bei denen das Licht erst auf einen matten Schirm fällt, der als sekundäre Lichtquelle dient. Er bespricht in der vorliegenden Arbeit eine Vorrichtung, um mit irgend einem solchen direkt messenden Mesophotometer eine der mittleren Lichtstärke proportionale Grösse an Lichtquellen, deren Intensität mit der Richtung wechselt, aber um eine Achse symmetrisch verteilt ist, zu ermitteln. Man muß hierzu die Lichtintensität für jede Richtung multipliziert mit dem Sinus des Winkels, den sie mit der Achse bildet, von $-\pi/_2$ bis $+\pi/_2$ summieren. Der Verf. gibt eine Kombination von Spiegeln an mit einer rotierenden Scheibe, die Ausschnitte von bestimmter Größe trägt. Die Spiegel reflektieren das Licht, welches nach der dem Photometer entgegengesetzten Seite in einer Meridianebene ausgesandt wird;

das direkte wird abgeblendet. Die Öffnungen der Scheibe sind die durch Umrechnung mittels der Winkelgeschwindigkeit umgestalteten aneinandergereihten Kreisöffnungen von konstantem Radius. Die Gestalt dieser Öffnung ist graphisch bestimmt. Auf diese Art erhält man durch eine Beobachtung den richtigen Mittelwert; doch ist für genauere Messungen eine Reihe von Korrektionen erforderlich, die der Verf. nur kurz erwähnt. Kbgr.

---

46. ***E. L. Nichols.*** *Energieverteilung im sichtbaren Spektrum* (Phys. Rev. 21, S. 147—165. 1905). — Spektralmessungen im sichtbaren Gebiet mit dem Bolometer oder der Thermosäule begegnen der Schwierigkeit, daß für die meisten Lichtquellen die Intensität nicht genügend ist. Indessen ist es bei der Acetylenflamme dem Verf. und bei der Hefnerlampe Ångström nach einer besonderen Methode möglich gewesen, die Intensitätsverteilung zu messen; da man nun auf photometrischem Wege die Intensitätsverhältnisse zahlreicher Lichtquellen, bezogen entweder auf die Acetylenflamme oder die Hefnerlampe, kennt, so ist auch die Intensitätsverteilung dieser bestimmt. Dies führt der Verf. für eine Anzahl von Lichtquellen aus; wegen der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Schfr.

---

47. ***H. Crew und J. B. Spence.*** *Die Änderung von Bogenspektren mit der Phase des erregenden Stromes* (Astrophys. J. 22, S. 199—203. 1905). — Durch frühere Versuche von Crew und Basquin war bereits gezeigt worden, daß in weniger als 0,001 Sek. nach Unterbrechung des Bogens die charakteristische Bogenstrahlung verschwindet, daß aber dann noch längere Zeit eine leuchtende Wolke im Bogen zurückbleibt. Die Photographie des Spektrums dieser Wolke ließ sich jedoch damals aus äußeren Gründen nicht durchführen. Dies geschieht nun in der jetzigen Arbeit in ebenso einfacher wie sinnreicher Weise nach dem Vorgang von Watteville.

Der Wechselstrom, der den Bogen speist, treibt zugleich einen synchron laufenden Motor, auf dessen Achse eine Scheibe sitzt, die in wachsenden Abständen vom Zentrum und in verschiedenen Winkelabständen Schlitze trägt. Durch diese fällt

das Licht des Bogens auf den Spalt des Spektrographen. Jeder Schlitz entspricht einer anderen Stromphase und man erhält somit auf der photographischen Platte die Spektra der den einzelnen Phasen entsprechenden Emissionen des Bogens unmittelbar nebeneinander.

Nennt man Nullphase die Phase, bei welcher die charakteristische Bogenstrahlung ein Minimum ist, so lassen sich die Resultate wie folgt angeben:

Die Intensität des Kohlebandenspektrums ist null mit der Phase und besitzt ein Maximum bei 90°. — In der Nähe der Nullphase sind die Cyanbanden relativ stark unmittelbar an den Elektroden und sehr schwach in der Mitte des Bogens, so daß sie bei ganz kurzem Bogen während aller Phasen gesehen werden. — Das Aluminiumpaar zwischen *H* und *K*, sowie die Banden des Aluminiumoxyds verhalten sich gerade umgekehrt wie die Cyanbanden, so daß das Aluminiumoxyd bei der Phase null am stärksten ist. Ähnlich verhält sich auch das schon genannte Calciumpaar; doch ist die Änderung bei ihm viel schneller. — Ein verschiedenes Verhalten zeigen auch die Kaliumlinien 4044 und 4047 gegen die dazwischenliegende Eisenlinie 4045; die Intensität der letzteren nimmt soviel schneller mit der Phase ab, daß man letztere bis auf 10° aus dem Intensitätsverhältnis der Linien bestimmen kann. — Der Graphitbogen brennt nur, wenn er beständig neu gezündet wird. Es tritt dann die Funkenlinie 4267 der Kohle auf; die Bandenspektra verhalten sich wie beim gewöhnlichen Bogen. — Im Aluminiumbogen verschwinden alle Linien, mit Ausnahme der schon besprochenen bei der Phase null. Ähnliche Resultate ergeben sich bei Magnesium und Eisen. Man kann sagen, daß das Spektrum der Phase null dem Flammenspektrum entspricht. — Ein Teil der Resultate ist eine Bestätigung des schon von Watteville Gefundenen. Kn.

---

48. ***G. Higgs.*** *Einige Bemerkungen zu Dr. O. Lester, Aufsatz „Über die Absorptionsbanden des Sauerstoffs im Sonnenspektrum“* (Astrophys. J. 22, S. 346—350. 1905). — Der Verf. wendet sich gegen die Arbeit Lesters (Beibl. 29, S. 679), der er vorwirft, daß sie einige Dinge als neu vortrage, die längst in den Higgsschen Arbeiten veröffentlicht seien, außerdem aber

den Inhalt der letzteren nicht richtig wiedergebe, wo Bezug auf sie genommen werde.

Der Verf. behandelt dann die von ihm angewendete Darstellung der Linien in den Banden durch Parabeln bez. parabolische Formeln, wie sie auch Deslandres angegeben hat. Für Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. (Man vgl. auch Kaysers Handbuch der Spektroskopie Bd. III S. 360. 1905.) Kn.

49—52. ***E. Ch. C. Baly* und *C. H. Desch.*** *Die ultravioletten Absorptionsspektra gewisser Enol Keton-Tautomeren. II. Teil* (J. chem. Soc. 87, S. 766—784. 1905). — ***E. Ch. C. Baly* und *S. N. Collie.*** *Die ultravioletten Absorptionsspektra von aromatischen Verbindungen. I. Teil. Benzol und einige monosubstituierte Derivate* (Ebenda, S. 1332—1346). — ***E. Ch. C. Baly* und *E. K. Ewbank.*** *Die ultravioletten Absorptionsspektra von aromatischen Verbindungen. II. Teil. Die Phenole* (Ebenda, S. 1346—1355). — ***Dieselben.*** *III. Teil. Disubstituierte Derivate von Benzol* (Ebenda, S. 1355—1360). — Die vorstehenden Arbeiten sind die Fortsetzung einer früheren Arbeit der beiden ersten Verf. (Beibl. 29, S. 783). In dieser waren sie bei der Untersuchung der Absorption von Acetylaceton und einer Reihe anderer Körper zum Schlusse gelangt, daß Tautomerie die notwendige Vorbedingung für das Auftreten eines Absorptionsbandes sei, da keiner der untersuchten Körper eine Absorption zeigte, wenn er rein in einer bestimmten Modifikation geprüft wurde. Die Tautomerie, die im Sinne des labilen Gleichgewichtes der beiden Formen und oszillierender Moleküle verstanden wird, konnte dabei geschätzt werden nach der Persistenz des Absorptionsbandes mit abnehmender Konzentration. Die Absorption blieb ferner dieselbe, gleichgültig, was für ein Atom sich in der labilen Lage befand, und endlich erwies sich die Schwingungszahl des Absorptionsbandes als fast unabhängig von der Masse des labilen Atoms.

Die Verf. detaillieren nun in der ersten Arbeit die Theorie, daß die Tautomerie die Absorptionserscheinungen in Lösungen bedinge, ähnlich, wie dies von Hewitt für Fluoreszenz geschehen ist, und wenden ihre Hypothese dann auf zahlreiche Fälle an. Sie nehmen an, daß mit dem Übergang der einen tautomeren

Form in die andere eine mit den Lichtschwingungen synchrone Schwingung oder Periode verbunden sei. Dies könne jedoch nicht die Schwingung des Atoms selbst sein, da die letztere zu langsam geschehe, außerdem die Masse des schwingenden Atoms nicht in Betracht komme. Die Absorption des Lichtes wird daher nicht der Bewegung des Atoms, sondern dem Wechsel der Bindung zugeschrieben, der im Augenblick des Wanderns des labilen Atoms stattfinden muß. Auch hier ist jedoch die Masse der beeinflußten Atome noch zu groß. Die Verf. nehmen daher an, daß beim Wechsel der Bindung Elektronen von einem Atom zum anderen gehen und daß die Störungen, die durch die Periodizität des Vorganges hervorgerufen werden, sowohl die Ursache der Absorption wie der Fluoreszenz seien.

Vom Standpunkt dieser Hypothese aus erklärt es sich nunmehr, warum nur solche Substanzen Absorption zeigen, die Tautomerie besitzen, wenn auch nicht in Form eines labilen Atoms, so doch wenigstens in Gestalt wechselnder Bindung; ferner warum einfache tautomere Substanzen Absorptionsbänder von nahezu derselben Wellenlänge besitzen.

Ebenso erklären sich eine Reihe chemischer Erscheinungen auf diese Weise. Dazu wird die Ionisierung in Lösungen nicht als vollständige Trennung der beiden Ionen, vielmehr als eine Art vollkommener Tautomerie aufgefaßt, von der aus es alle möglichen Sorten von Zwischenstufen herunter bis zu den nicht ionisierten Körpern gibt. Auch der Einfluß, den die Zufügung von Alkalien oder Säuren auf die Persistenz eines Absorptionsbandes ausübt, läßt sich nach den Verf. durch Einwirkung auf die freie Beweglichkeit des labilen Atoms erklären, die durch Alkali erhöht wird, durch Säuren verringert, bis ein Maximum erreicht wird.

Im experimentellen Teile der ersten Arbeit und in den übrigen Arbeiten werden dann die ultravioletten Absorptionsspektra zahlreicher, zum Teil auch schon von anderer Seite untersuchter Substanzen und deren Derivate photographiert (Lichtquelle = Eisenbogen) und bei wechselnder Konzentration (meist alkoholische Lösung) die Hartleyschen Kurven erhalten. Es zeigt sich, daß die angenommene Hypothese überraschend gute Dienste leistet und eine Reihe von chemischen Details zu erklären gestattet, für die auf das Original verwiesen werden

muß. Aus den letzten drei Arbeiten mögen daher nur einige Punkte hervorgehoben sein.

In der zweiten Arbeit machen die Verf. auf eine Schwierigkeit aufmerksam, die ihrer Hypothese entgegensteht. Sie müssen nämlich annehmen, daß die die Absorption bez. Fluoreszenz bedingenden Schwingungen (Bindungswechsel) im Dunkeln nicht stattfinden, da sonst die betreffenden Substanzen selbstleuchtend sein müßten; zahlreiche Substanzen müßten also nur im Lichte tautomer sein! — Die fluoreszierenden Körper, deren Emission verschieden ist von der Absorption, müßten ferner zwei freie Perioden haben, also zwei Absorptionsstreifen, den einen nur im Fluoreszenzstadium, wie dies ja tatsächlich von Nichols und Meritt nachgewiesen ist.

Ferner wird beim Benzol aus der Anzahl der möglichen Typen von Bindungswechseln zwischen ein, zwei oder drei Paaren von Atomen im Ring auf sieben Absorptionsstreifen im Spektrum des Benzols geschlossen. Hartley hat nun tatsächlich sieben Banden beobachtet, eine davon ist sehr schwach, so daß er in einer späteren Arbeit nur sechs berücksichtigt. Die Verf. überzeugen sich jedoch nochmals, daß sieben Banden da sind (man vgl. die folgenden Referate), deren Wellenlängen sie in ziemlicher Übereinstimmung mit Hartley messen. Je nach der Gruppe, die man substituiert und nach ihrer Stellung am Ring erhält man nun verschiedene Absorptionsspektren, in denen verschiedene Reste des Benzolspektrums übrig bleiben, was wieder im einzelnen erklärt wird.

In der dritten Arbeit wird die Absorption von Phenolen untersucht. Mono- und di-Hydrophenol sind tautomer, H labil; ebenso sind die Aminophenole tautomere. Doch liegt das den Phenolen als Tautomeren zukommende Absorptionsband so nahe an dem vom Ring herrührenden, daß es nur unter besonderen Umständen getrennt werden kann.

Endlich werden die gleichen Untersuchungen an Benzolderivaten mit zwei gesättigten Substitutionsgruppen ausgeführt, wobei sich die *p*-Verbindungen als „symmetrischer", d. h. von persistenterer Absorption und größerer Streifenzahl im Spektrum erweisen.

48 Absorptionsdiagramme erläutern den Text, dessen Schlüsse gewiß auf viele Einwände von chemischer und physi-

kalischer Seite (man vgl. z. B. das in den folgenden Referaten über die Konstitution des Benzolspektrums Enthaltene) stoßen werden. Andererseits werden die Arbeiten zweifellos begrüßt werden als ein neuer ernstlicher Versuch, die offenbar vorhandenen Gesetzmäßigkeiten in den ultravioletten Absorptionsspektren der organischen Verbindungen in begreifbarer Weise zu fassen und auszulegen. Kn.

---

53. ***W. N. Hartley.*** *Über das Absorptionsspektrum von Benzol im Ultraviolett* (Nat. 72, S. 557—558. 1905). — Gegenüber einer Bemerkung von Baly und Collie (vgl. vorst. Ref.) betont der Verf., daß auch er sieben Absorptionsbanden gemessen habe, und auch so von Friederichs (Beibl. 29, S. 868) bei seiner Untersuchung des Absorptionsspektrums des Dampfes verstanden worden sei. Doch zeige der Vergleich, daß die Banden der verschiedenen Autoren in Wirklichkeit acht Banden ergeben, statt der sieben von Baly und Ewbanks vorausgesagten (man vgl. das folgende Referat). Kn.

---

54. ***E. Ch. C. Baly*** *und* ***J. N. Collie.*** *Das Absorptionsspektrum von Benzol im Ultraviolett* (Nat. 72, S. 630—631. 1905). — Antwort auf die Bemerkung Hartleys (vgl. vor. Ref.). — Die Verf. können das achte Band, das Friederichs beim Dampfe gefunden, nicht in alkoholischer Lösung nachweisen und halten daher die Zahl sieben für richtig. Man vgl. das folgende Referat. Kn.

---

55. ***L. Grebe.*** *Über die Absorption der Dämpfe des Benzols und einiger seiner Derivate im Ultraviolett* (30 S. 8°. Diss. Bonn, 1905; ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 376—395. 1905). — Trotz zahlreicher zum Teil sogar quantitativer Absorptionsuntersuchungen (z. B. Diss. Müller, Erlangen 1903) im Ultraviolett fehlt es bisher an einer genauen Kenntnis der *Struktur* der Absorptionsspektra, weil keine Lichtquelle bekannt war, die ein genügend weit ins Ultraviolett reichendes kontinuierliches Spektrum liefert. Friederichs hatte (Beibl. 29, S. 868) diese Schwierigkeit zwar zum Teil überwunden, indem er ein Schumannsches Rohr benutzte (Vakuumrohr, hochevakuiert, enge Kapillare, starke Entladungen), allein diese

Lichtquelle ist doch so unbeständig und unbequem, daß an eine ausgedehntere Anwendung nicht zu denken ist.

Nun hat Konen gefunden (Drudes Ann. 9, S. 779. 1903), daß ein starker Entladungsfunke zwischen Aluminiumpolen unter Wasser ein bis 2300 reichendes kontinuierliches Spektrum liefert. Dies Verfahren wurde vom Verf. ausgebildet und erwies sich als das gesuchte Mittel zur Aufnahme der Spektren. Ein sehr starker Entladungsfunke eines Kondensators, der mit Wechselstrom und Induktorium betrieben wurde, ging unter destilliertem Wasser zwischen Aluminiumdrähten von etwa 2 mm Dicke und einem Abstand von $^1/_4$ mm über. Durch ein Quarzfenster wurde ein Bild des Funkens auf den Spalt eines Gitterspektrographen projiziert. Die zu untersuchenden Substanzen befanden sich in Dampfform in Röhren, die an den Enden mit Quarzplatten verschlossen waren und erwärmt werden konnten. Die erzielten Photographien wurden mit Hilfe der stets auftretenden umgekehrten Al-Linien bis auf etwa 0,5 A.E. ausgemessen. Untersucht wurden Benzol, Toluol, Äthylbenzol, Orthoxylol, Metaxylol, Paraxylol, Monochlorbenzol, Monojodbenzol, Monobrombenzol und Anilin.

Unter Benutzung des kontinuierlichen Spektrums zeigen nun die einzelnen Absorptionsspektren ein ganz anderes Aussehen, als sich nach den bisherigen mit diskontinuierlichen Spektren erzielten Resultaten ergeben würde. Beim Benzoldampf findet der Verf. z. B. zwischen 2300 und 2700 ein typisches Bandenspektrum ohne Linien im Sinne der Linienspektra. Die Zahl der Banden ist ebenfalls bedeutend größer als frühere Beobachter fanden. Die Schwingungszahlen der Kanten derselben lassen sich dabei in zwölf Serien zusammenfassen, in denen die entsprechenden Schwingungsdifferenzen gleich sind. Zwischen dem Dampf und dem Spektrum der von Hartley untersuchten alkoholischen Lösung besteht eine Verschiebung von etwa 16 A.E. nach Rot für die Flüssigkeit, wenn man den Anfang der Bandengruppen des Dampfes mit den Kanten der Banden Hartleys vergleicht.

Für das Detail der übrigen Absorptionsspektra, in denen sich gleichfalls zum Teil Gesetzmäßigkeiten ergeben und für den Vergleich mit den früheren Resultaten von Pauer muß auf das Original verwiesen werden. Beziehungen der einzelnen

Spektren untereinander wurden nur für Äthylbenzol und Toluol, sowie Chlor und Brombenzol gefunden (vgl. auch das folgende Referat). Kn.

---

56. **E. Wiedemann.** *Absorptionsspektra von Dämpfen und Flüssigkeiten im Ultraviolett* (Nat. 73, S. 101. 1905). — In Anknüpfung an die Diskussion über das Absorptionsspektrum des Benzols (vgl. die vorstehenden Referate) macht der Verf. auf zwei andere, denselben Gegenstand behandelnde Arbeiten aufmerksam, die von Pauer 1897 und Müller 1902 unter seiner Leitung in Erlangen ausgeführt worden sind. In beiden wurden eine große Zahl organischer und anorganischer Substanzen untersucht, speziell auch die Verschiebung der Absorptionsbanden zwischen Dampf und Flüssigkeit geprüft und zuerst quantitative Messungen gemacht. Kn.

---

57. **J. Smedley.** *Studien über den Ursprung der Farbe. Fluorenderivate* (J. chem Soc. 87, S. 1249—1255. 1905). — Es soll die Frage beantwortet werden, ob zwei Halogenatome den Karbonylsauerstoff in gefärbten Ketonen ersetzen können, ohne den chromophoren Charakter der Gruppe zu zerstören. Der Inhalt der Arbeit ist von vorwiegend chemischem Interesse. Kn.

---

58. **H. E. Armstrong** und **W. Robertson.** *Die Bedeutung der optischen Eigenschaften als Strukturkriterien: Kampferchinone–Hydrazoverbindungen–Diazoderivate; ein Beitrag zur Theorie des Ursprungs der Farbe und zur Chemie des Stickstoffs* (J. chem. Soc. 87, S. 1272—1297. 1905). — Der Inhalt ist durchaus chemischer Natur; der mehr oder minder chromogene Charakter einer Strukturformel wird als entscheidendes Kriterium bei der Diskussion der Konstitution zahlreicher Körper der im Titel genannten Klassen benutzt. Kn.

---

59. **H. W. Morse.** *Lichtschwache Lumineszenzspektra II. Das Thermolumineszenzspektrum von Flußspat* (Astrophys. J. 21, S. 410—417. 1905). — In Fortsetzung einer früheren Arbeit (Beibl. 29, S. 873) untersucht der Verf. die Lumineszenz verschiedener Flußspatvarietäten. Er gibt zunächst eine Übersicht über das bisher über Thermolumineszenz Bekannte und

berichtet dann über die von ihm an Chlorophan und einem farblosen Flußspat von Westmoreland N.H. beobachteten Erscheinungen. Beide Minerale besitzen sowohl Fluoreszenz wie Phosphoreszenz. Allein während diese nur sehr schwach sind, ist die Thermolumineszenz ungewöhnlich intensiv. Die letztere tritt in verschiedenen Formen auf, je nach der Temperatur. Beim Chlorophan beginnt sie bereits bei 50 bis 100° und besitzt dann grüne Farbe. Bei hoher Temperatur stellt sich eine gelbliche Thermolumineszenz von kürzerer Dauer ein, und bei noch höherer verwandelt sich diese wieder in eine purpurfarbene, die dem Fluoreszenzlicht gleicht. Auch der erwähnte Flußspat zeigt eine ähnliche Änderung der Emission, jedoch nicht in gleich bestimmten Stufen. Weder im Dunkeln noch im Lichte verschiedener Lichtquellen gewinnen die Kristalle ihre Thermolumineszenzfähigkeit wieder, wie das bei anderen Substanzen der Fall ist.

Dem Verf., der „sich nicht vor schwachen Lumineszenzen fürchtet", gelingt es dann auch, die Spektra der Thermolumineszenz zu photographieren, indem er unablässig während mehrerer Stunden Stücke der Kristalle in Reagenzgläsern erhitzt und vor den Spalt des Spektrographen hält. Dabei zeigt sich, daß in beiden Fällen der größte Teil des emittierten Lichtes von einem kontinuierlichen oder aus breiten kontinuierlichen Streifen bestehenden Spektrum herrührt (wie bei dem Fluoreszenzlicht). Diesen kontinuierlichen Spektren sind jedoch scharfe *Linien*spektra überlagert, die für beide Varietäten in den stärkeren Linien (zwischen 4125 und 5893) übereinstimmen. Einem bekannten Spektrum lassen sich diese Linien nicht zuordnen, mit Ausnahme vielleicht der Linie 5893, die das unaufgelöste Natriumpaar sein könnte.

Die Arbeit, die die vom Verf. und von Wood in letzter Zeit gefundenen merkwürdigen Eigenschaften der Lumineszenz um eine weitere vermehrt, soll fortgesetzt werden. Kn.

---

60. ***G. Urbain.*** *Über das Viktorium und die ultraviolette Phosphoreszenz des Gadoliniums* (C. R. 141, S. 954—958. 1905). — Nach einer Einleitung, die über die älteren Versuche berichtet, die Komponenten der Ytter- und Gadolinerden mittels der Untersuchung der Absorptionsspektra oder der Kathodo-

phosphoreszenzspektra zu identifizieren, wendet sich der Verf. zum Gadolinit. Aus diesem war es ihm nach neuer Methode gelungen, sowohl reines Europium, wie Gadolinium, wie auch Terbium zu isolieren (Beibl. 30, S. 165). Crookes dagegen hatte bereits früher aus einem im Ultraviolett auftretenden schwachen Phosphoreszenzspektrum des Gadoliniums auf die Existenz eines neuen Elementes „Viktorium" geschlossen und auch in Urbains neuen Präparaten Spuren davon zu finden geglaubt. Der Verf. zeigt nun, 1. daß das fragliche Spektrum bei den Europium und Terbium enthaltenden Fraktionen sehr schwach ist, 2. daß sein Verhalten parallel geht mit dem Verhalten des Funkenspektrums des Ga, 3. daß man einen Gd–Ca-Phosphor herstellen kann, in welchem das betreffende Spektrum, zwar etwas nach Rot verschoben, sonst aber identisch erscheint und zwar so, daß bei einem bestimmten geringen Prozentgehalt an Gd die Intensität des Spektrums am größten ist. Noch bei $^2/_{10000}$ Gd Gehalt ist die Reaktion deutlich (zwischen 2790 und 3190 sind 15 Banden gemessen).

Aus diesen drei Umständen wird der Schluß gezogen, daß das Phosphoreszenzspektrum dem Gadolinium selbst angehört und daß es kein Element „Viktorium" gebe (vgl. das folgende Referat). Kn.

---

61. ***Sir W. Crookes.*** *Über einige Phosphoreszenzspektra, die die Existenz neuer Elemente anzeigen* (Chem. News 92, S. 273—274. 1905). — Der Verf. gibt eine Reproduktion des Phosphoreszenzspektrums (unter Kathodenstrahlen) einer Fraktionierung einer Gadolinerde. In demselben befinden sich drei Gruppen von Banden bei 437, 381 und 310, die vom Verf. drei unbekannten Elementen zugeschrieben werden, da sie sich in jeder Fraktion unter sich verschieden verhalten. Der Verf. nennt die hypothetischen Elemente „Ionium", „Inkognitum" (?) und „Viktorium" (das letztere, schon früher von Crookes angenommene Element dürfte nach Urbain jedoch Gadolinium sein (vgl. Urbain). Kn.

---

62. ***F. Fischer*** *und* ***F. Braehmer.*** *Über die Bildung des Ozons durch ultraviolettes Licht* (Physik. ZS. 6, S. 576—579. 1905). — Die Verf. bestrahlten mit einer besonders kon-

struierten Quecksilberbogenlampe reinen Sauerstoff und untersuchten folgende Punkte:

1. Einfluß der Kühlung des Gases: Da mit steigender Temperatur die Zerfallsgeschwindigkeit des Ozons wächst, so fanden sie bei *größerer Geschwindigkeit* und *niedrigerer Temperatur* des Kühlwassers höheren Prozentgehalt an Ozon.

2. Einfluß der Lichtintensität der Lampe: Sie fanden Steigerung des Ozongehaltes, wenn die Intensität der Lampe vergrößert wurde; dieser Effekt wird aber zum Teil überkompensiert durch die dadurch erzeugte höhere Temperatur.

3. Einfluß der Geschwindigkeit des Gasstromes: Wirkt ebenso wie Vergrößerung der Geschwindigkeit des Kühlwassers, aus ebendemselben Grunde.

4. Über den Einfluß der Reinheit des Sauerstoffes werden endgültige Resultate nicht geboten. Schfr.

---

63. ***G. de Metz.*** *Die Farbenphotographie* (Phys. Rev. Warschau 6, S. 51—75. 1905). — Die Abhandlung skizziert den heutigen Zustand der Frage. Sie enthält drei Teile: im ersten wird das chemische Verfahren seit Seebeck (1810) bis Poitevin (1865), Zenker (1867) und anderen modernen Forschern beschrieben; im zweiten das Dreifarbenverfahren von Ransonet (1865), Cros und Ducos du Hauron bis Vogel, Ulrich, Ives (1898) und Gebrüder A. und L. Lumière (1904) dargestellt; im dritten das Interferenzverfahren von Lippmann (1892). Dieser Teil ist ausführlicher als die zwei ersten bearbeitet und enthält einen Bericht über die Arbeiten von Lippmann selbst, sowie von O. Wiener, Schütt, Neuhauss, Kirchner und anderen Forschern. G. de Metz.

---

64. ***H. Grossmann*** *und* ***H. Pötter.*** *Über den Einfluß der Konzentration und der Temperatur auf das spezifische Drehungsvermögen stark optisch-aktiver Verbindungen* (Chem. Ber. 38, S. 3874—3891. 1905). — Es wurden Untersuchungen angestellt über die von Gernez angegebenen, besonders eigenartigen *Maximal- und Umkehrpunkte (Maximum des spezifischen Drehungsvermögens)*, die nach Gernez auf der Existenz bestimmter molekularer Verbindungen der Äpfelsäure mit neu-

tralem Natriummolybdat beruhen, mit Variierung der Konzentration.

Es wurde das Verhalten der Molybdän- und Wolframtartrate studiert.

Untersucht wurden:

1. *Natriummolybdänyltartrat*, bei den Temperaturen 20°, 45°, 70°, 90°; bei den Konzentrationen: Prozentgehalt $^1/_1$ normal (12,308) $^1/_2$, $^1/_4$, ... $^1/_{128}$ normal.

„Die Abnahme der molekularen Drehung bei 20° mit der Konzentration ist von $^1/_1$ bis $^1/_2$, $^1/_4$ normal zwar stetig, aber gering; bei fortschreitender Verdünnung wird die Abnahme stärker; in der $^1/_{64}$ normalen Lösung ist die auf $C_4H_6O_6$ berechnete Drehung um 40 Proz. der Anfangsdrehung gesunken, bei $^1/_{128}$ normal erreicht die Abnahme schon beinahe 50 Proz. der Anfangsrotation. Dennoch ist *in dieser stark verdünnten Lösung* ($^1/_{128}$ normal) der Wert des molekularen Drehungsvermögens $[M]_D$ noch fast *achtmal so groß wie bei den gewöhnlichen Tartraten.*“

„Der Einfluß der Temperatur ist analog dem der Verdünnung.“

„Mit steigender Verdünnung und steigender Temperatur tritt ein sehr erheblicher hydrolytischer Zerfall der komplexen Anionen des Salzes in Bimolybdat und Bitartrat ein:

$$Na_2(MoO_3)C_4H_4O_6 + H_2O = NaHMoO_4 + NaHC_4H_4O_6$$

(Erscheinung analog der von Hädrich an den Arsenyl- und Boryltartraten).“

„Auch die Leitfähigkeitsbestimmungen von Grossmann und Krämer (ZS. f. anorg. Chem. 41, S. 43. 1904) bei 25° lassen auf eine erhebliche Hydrolyse schließen.“

2. *Natriumwolframyltartrat*, bei den Temperaturen 20°, 45°, 70°, 90°; bei den Konzentrationen: Prozentgehalt $^1/_1$ normal ($p = 11{,}390$) $^1/_2$, $^1/_4$ ... $^1/_{32}$ normal.

„Die Abnahme der spezifischen Drehung ist bei steigender Verdünnung und Temperatur erheblich schwächer als beim Molybdat; sie nimmt aber auch hier stetig zu, und selbst bei den sehr verdünnten Lösungen ist das Salz noch weit davon entfernt, vollkommen in optisch unwirksames Biwolframat und schwach aktives Bitartrat gespalten zu sein.“

3. *Kaliummolybdänylbitartrat*, bei den Temperaturen 20°, 45°, 70°, 95°; bei den Konzentrationen $^1/_2$ normal ($p = 6,975$) $^1/_4$ ... $^1/_{64}$ normal.

„Steigende Verdünnung und Erhöhung der Temperatur üben weniger Einfluß auf die Stabilität dieses Komplexes aus, wie auf die obigen Komplexe.“ (Ähnlich wie Rosenheim und Itzig fanden, daß die spezifische Drehung des Natriumsalzes der Molybdänylverbindungen mit steigender Verdünnung fast konstant bleibt.)

4. *Natriumwolframylbitartrat*, bei den Temperaturen 10°, 20°, 30°, 40°, 50°, 60°, 70°, 80°, 90°, 95°, und Konzentrationen $^1/_1$ normal ($p = 12,582$) $^1/_2$, $^1/_4$ ... $^1/_{16}$ normal.

„Mit fortschreitender Verdünnung zeigt sich eine nur geringe Veränderung der Werte für die spezifische Drehung, und zwar bewirkt die *Verdünnung* nicht eine Abnahme, sondern ein schwaches Steigen von $[\alpha]_D$.“

„Mit Erhöhung der Temperatur beginnt die Drehung in allen Konzentrationen ebenfalls zu steigen, um aber bei einer für jede Konzentration bestimmten Temperatur ein Maximum zu erreichen und dann wieder zu fallen ($^1/_2$ normal Maximum bei 70°; $^1/_4$ normal bei 60°; $^1/_8$ normal bei 50°; $^1/_{16}$ normal bei 40°).“

„Die Zunahme der Drehung bis zum Maximum wird mit fortschreitender Verdünnung schwächer, die nach Erreichung des Maximalpunktes eintretende Abnahme bedeutend stärker (ähnlich wie bei Ammoniummolybdänylbimalat).“ *Erklärung:* „Da Temperaturerhöhung wohl wegen der stärkeren elektrolytischen Dissoziation des Wolframylweinsäurekomplexes eine *Erhöhung* von $[\alpha]_D$ bewirkt, so ist auch das Steigen der spezifischen Drehung infolge zunehmender Verdünnung erklärlich. Bei höherer Temperatur muß der Komplex teilweise *hydrolytische Spaltung* erleiden in Wolframsäure und Bitartrat, welch letzteres geringere spezifische Drehung als das komplexe Salz besitzt. Während bei tieferen Temperaturen die Verstärkung der Rotation durch die größere Dissoziation erheblicher ist als der Rückgang infolge der Hydrolyse, gewinnt letztere, die mit der Temperatur stärker zunimmt als die Dissoziation, bald die Oberhand; also Abnahme der Drehung.“ ... Diese Erklärung wird durch die Tatsache gestützt, daß mit steigender

Verdünnung das Maximum tiefer liegt (Erscheinung auch beim Natriumbitartrat).

5. *Natriumdimolybdänyltartrat*, bei den Temperaturen 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°; bei den Konzentrationen $^1/_2$ normal ($p = 6{,}403$) $^1/_4$ ... $^1/_{64}$ normal.

„Die enorm große Molekulardrehung, die in Normallösung fast den 22 fachen Wert der Drehung des Weinsäureions erreicht, erleidet durch den Einfluß sowohl der Temperatur als auch zunehmender Verdünnung eine außerordentlich starke Abnahme. Die hydrolytische Spaltung in $Na_2Mo_2O_7$ und $C_4H_6O_6$ geht bei diesem Salz also bedeutend weiter als beim einfachen Molybdänyltartrat.“ K. St.

---

65. ***Th. St. Patterson.*** *Der Einfluß der Lösungsmittel auf die Drehung von optisch-aktiven Verbindungen. Teil V. Die optische Aktivität von Tartraten in wässeriger Lösung* (J. chem. Soc. 85/86, S. 1116—1153. 1904; Forts. von Trans. 79, S. 167 u. 477. 1901; 81, S. 1097 u. 1134. 1902; über die früheren Arbeiten vgl. Beibl. 25, S. 445 u. 702; 27, S. 156). — Es wurden untersucht die wässerigen Lösungen der Natrium-, Kalium-, Kaliummethyl-, Kaliumäthyl-, Kalium-n-Propyl-, Methyl-, Äthyl- und n-Propylsalze der Weinsteinsäure bei *verschiedenen Konzentrationen* und bei *verschiedenen Temperaturen*, um zu entdecken:

1. Den Einfluß der Temperaturänderung in jedem Falle.

2. Ob die Beziehungen zwischen den Daten für die Alkyltartrate in verdünnten wässerigen Lösungen einfacher sind als im homogenen Zustand.

3. Ob eine Beziehung aufgestellt werden kann zwischen der Drehung des Weinsteinsäure-Ions, der drei Alkyltartrat-Ions einerseits, und der undissoziierten Moleküle der drei Alkyltartrate, alle in wässeriger Lösung.

Die allgemeinen Resultate sind in Kurven dargestellt.

I. Optisches Verhalten der untersuchten Verbindungen.

A) 1. Molekulardrehung von wässerigen Lösungen von Natriumtartrat (Konzentration: 1,499; 8,561; 25,06; 32,87 g Substanz auf 100 g Lösung) zwischen den Temperaturen 0° und 100°. Bei der verdünntesten Lösung steigt die Molekular-

drehung mit wachsender Temperatur beständig, bei den drei anderen Konzentrationen ist ein Maximum der Molekularrotation vorhanden.

2. Molekulardrehung von wässerigen Lösungen von Kaliumtartrat (Konzentration: $p = 5{,}429$; 9,974; 39,09; 62,61); Auftreten des Maximums der Molekularrotation wie oben bei Natriumtartrat.

3. Beziehung zwischen der Konzentration und der Molekularrotation von Natrium- und Kaliumtartraten in wässeriger Lösung. (Die Drehung des undissoziierten Kaliumtartrats ist größer als die des Weinsteinsäure-Ions.)

B) 4—6. Molekulardrehung von wässerigen Lösungen von Kaliummethyltartrat, Kaliumäthyltartrat und Kalium-n-Propyltartrat.

7. Beziehung zwischen Konzentration und Molekularrotation der Kaliumalkyltartrate bei 20° und 100°.

C) 8—10. Molekulardrehung von wässerigen Lösungen von Methyltartrat, Äthyltartrat und n-Propyltartrat.

11. Beziehung zwischen Konzentration und Molekularrotation von Alkyltartraten bei 20° und 100°.

II. Generalbetrachtung der Resultate:

1. Jede der drei Klassen von untersuchten Verbindungen zeigt ein charakteristisches Verhalten, namentlich in Hinsicht auf die Temperaturänderung, ganz in Übereinstimmung mit der Dissoziationstheorie; Unterschied zwischen den Lösungen der drei Alkyltartrate, welche undissoziierte Moleküle enthalten, und der drei Kaliumalkyltartrate. 2. Die Drehung von Kaliumtartrat nimmt (bei 20°) mit der Verdünnung ab, während die Drehungen aller anderen Verbindungen wachsen. (Einwirkung des Lösungsmittels auf Methyltartratlösungen; Einwirkung des Lösungsmittels und der Ionendissoziation auf Kaliummethyltartrat.)

Besprechung des *Auftretens eines Maximums in den Drehungskurven.* (Erklärung nur möglich durch die Wirkung des Lösungsmittels.)

Vergleichung der Drehungswerte. Die Drehung der Alkyltartrate, Kaliumalkyltartrate, im homogenen Zustande und in Lösung:

	$[M]_D^{20}$		$[M]_D^{100}$	
	Homogene Substanz	Unendl. verdünnte Lös.	Homogene Substanz	Unendl. verdünnte Lös.
I. Methyltartrat	+ 3,68	38,5	11,00	32,2
Äthyltartrat	15,78	55,3	27,05	46,8
n-Propyltartrat	29,66	63,0	40,60	49,6
II. Kaliummethyltartrat	+24,8	46,7	31,1	45,8
Kaliumäthyltartrat	41,7	60,0	46,8	57,0
Kalium-n-Propyltartat	51,0	64,7	55,5	60,8

Totale Änderung der Molekularrotation, herrührend von der Lösung (Differenz zwischen den Drehungswerten für die unendlich verdünnte Lösung und die homogene Substanz):

	20°	100°	Δ
I. Methyltartrat	34,82	21,20	13,62
Äthyltartrat	39,52	19,05	20,47
n-Propyltartrat	33,34	9,00	24,34
II. Kaliummethyltartrat	21,9	14,7	7,2
Kaliumäthyltartrat	18,3	10,2	8,1
Kalium-n-Propyltartrat	13,7	5,3	8,4

Diese Zahlen sollen die Daten der Alkyltartrate und Kaliumalkyltartrate bezüglich der totalen Wirkung des Lösungsmittels darstellen; die Drehungswerte aller dieser Substanzen in verdünnter Lösung sollen in folgender Tabelle mit der Drehung des Weinsteinsäure-Ions verglichen werden. (Die Zahlen unter der Kolumne Δ_1 geben die Differenzen in der Drehung einer jeden Verbindung und des Weinsteinsäure-Ions; die Zahlen unter der Kolumne Δ_2 geben die Differenzen in den Drehungen des Monoalkylweinsteinsäure-Ions und der Alkylverbindungen.

	$[M]_D^{20}$	Δ_1	Δ_2	$[M]_D^{100}$	Δ_1	Δ_2
Weinsteinsäure-Ion	+61,5	—	—	63,25	—	—
Methyltartrat-Ion	46,7	−14,8	8,2	45,80	−17,45	23,60[1])
Methyltartrat	38,5	−23,0		32,20	−31,05	
Äthyltartrat-Ion	60,0	− 1,5	4,7	57,00	− 6,25	10,20
Äthyltartrat	55,3	− 6,2		46,80	−16,45	
n-Propyltartrat-Ion	64,7	+ 3,2	1,7	60,80	− 2,45	11,20
n-Propyltartrat	63,0	+ 1,5		49,60	−13,65	

1) 23,60 im Text (13,60?) (Stöckl).

Bei 20° bringt die Hinzufügung einer Methylgruppe zum Weinsteinsäure-Ion eine beträchtliche Verminderung der Drehung hervor; eine zweite Methylgruppe bringt eine weitere Erniedrigung hervor, aber geringer als die erste. Die Hinzufügung einer Äthylgruppe erniedrigt die Drehung des Weinsteinsäure-Ions unbedeutend, eine zweite bewirkt eine stärkere Abnahme. Die Addition einer Propylgruppe vermehrt die Drehung über die des Ions hinaus. Bei 100° sind die hervorgerufenen Änderungen ausgesprochener.

Auf S. 1143—1153 sind die experimentellen Ergebnisse zahlenmäßig in Tabellen zusammengefaßt. K. St.

---

66. ***Th. St. Patterson.*** *Der Einfluß der Lösungsmittel auf die Drehung von optisch-aktiven Verbindungen. Teil VI. Die Beziehung zwischen Lösungsvolumen und Rotation der Alkyl- und Natriumalkyltartrate in wässeriger Lösung* (J. chem. Soc. 85/86, S. 1153—1158. 1904). — In früheren Untersuchungen wurde die Variation des Drehungsvermögens von Äthyltartrat mit der Änderung des Lösungsmittels untersucht und gezeigt, daß *die Größe der Drehung in einem gegebenen Lösungsmittel zu dem Volumen des aktiven Moleküls in diesem Lösungsmittel bei großer Verdünnung in Beziehung steht.*

1. Von den für die Zwecke der vorigen Abhandlung untersuchten Verbindungen kommt das größte Interesse in dieser Beziehung den Alkyltartraten zu, weil ihr Molekularvolumen direkt gemessen werden und deshalb die ganze Änderung im Volumen, herrührend von der Lösung, mit Sicherheit ermittelt werden kann, nicht hinreichend sicher bei den Kaliumalkyltartraten.

Lösung von		Maximum der Kontraktion für die Konzentration:
Methyltartrat	in Wasser von 20°	10 g in 100 g Lösung
Äthyltartrat		10 „ „ 100 „ „
n-Propyltartrat		7 „ „ 100 „ „

	Totale Volumenänderung	$\frac{\text{Vol.-Änd.}}{\text{Mol.-Vol.}} \times 100$	Totale Drehungsänderung	Drehungsänder. für 1 ccm Vol.-Änder. pro Mol.
Methyltartrat	7,5 ccm	5,63 ccm	34,82°	4,64°
Äthyltartrat	10,8	6,32	39,50	3,66
n-Propyltartrat	14,2	6,90	33,34	2,35

Die totale Änderung des Volumens kann man sich herrührend denken von der Wechselwirkung des inneren Druckes,

der auf die Moleküle ausgeübt wird, wenn dieselben in Molekülen der eigenen Art verteilt sind, und jenes Druckes, der auf sie ausgeübt wird, wenn dieselben unter dem Einflusse der inneren Kräfte des Wassers stehen.

Die Untersuchung zeigt, daß auffallende Änderungen im Drehungsvermögen wenigstens in Übereinstimmung gebracht werden können durch die Annahme eines kausalen Zusammenhanges zwischen Lösungsvolumen und Drehung.

2. Beziehung zwischen dem Lösungsvolumen und dem Drehungsvermögen der Kaliumalkyltartrate (Kaliummethyl-, Kaliumäthyl-, Kalium-n-Propyltartrate).

Ein Anzeichen einer größten Kontraktion ist nicht vorhanden. Das Lösungsvolumen nimmt ständig mit wachsender Verdünnung ab. Die erhaltenen Werte liegen auf ähnlichen Kurven, aber da das Molekularvolumen und das Molekularlösungsvolumen bei unendlicher Verdünnung durch Extrapolation erhalten werden müssen, so sind die geschätzten Werte der totalen Volumänderungen, herrührend von der Lösung, dem Irrtum unterworfen.

Diese Volumenänderungen, zugleich mit der entsprechenden Drehungsänderung, zeigt folgende Tabelle:

	Totale Volumenänderung	Totale Drehungsänderung
Kaliummethyltartrat	16,0 ccm	21,9°
Kaliumäthyltartrat	17,3	18,3
Kalium-n-Propyltartrat	19,1	13,70

(NB! Diese Werte in beiden Reihen unterliegen noch dem Einflusse der Dissoziationsphänomene, wobei die Volumenänderung vergrößert, die Drehungsänderung verkleinert wird.)

K. St.

---

67. ***Th. St. Patterson* und *Fr. Taylor*. *Der Einfluß der Lösungsmittel auf die Drehung von optisch-aktiven Verbindungen. Teil VII. Lösungsvolumen und Drehung von Menthol und Menthyltartraten*** (J. chem. Soc. 87/88, S. 122—135. 1905). — Diese Veröffentlichung enthält die Resultate der Drehungsmessungen an Lösungen von Menthol und Menthyltartraten in Äthylalkohol, Benzol und Nitrobenzol als Lösungsmittel.

Der Einfluß der Temperaturänderung auf die Drehung der gelösten Substanz ist aus Zeichnungen und Tabellen zu ersehen. Durch Interpolation wird ermittelt:

1. Die Molekulardrehung bei 20°.

2. Das Molekularlösungsvolumen (bei 20°) der gelösten Substanz für jede untersuchte Konzentration wird abgeleitet und daraus

3. ein angenäherter Wert der Molekulardrehung bei 20° bei unendlicher Verdünnung, endlich

4. ein analoger Wert für das Molekularlösungsvolumen gewonnen.

I. Rotations- und Volumenänderung von Menthol.

Lösungsmittel	Totale Drehungsänderung herrührend v. d. Lösung	Totale Volumenänderung herrührend v. d. Lösung
Äthylalkohol	+0,48°	−0,96 ccm
Nitrobenzol	−3,62	+3,24
Benzol	−6,82	+6,58

II. von l-Menthyl-d-Tartrat.

Lösungsmittel	Totale Drehungsänderung herrührend v. d. Lösung	Totale Volumenänderung herrührend v. d. Lösung
Äthylalkohol	+22,7°	−7,0 ccm
Benzol	+12,5	+5,0
Nitrobenzol	−39,0	+6,8

III. von l-Menthyl-Diacetyl-d-Tartrat.

Lösungsmittel	Totale Drehungsänderung herrührend v. d. Lösung	Totale Volumenänderung herrührend v. d. Lösung
Äthylalkohol	+12,0°	−8,6 ccm
Benzol	+30,0	−5,0
Nitrobenzol	−17,5	−3,1

Diese Zahlen bekräftigen die Vorstellung, daß die Drehung einer Lösung und das molekulare Lösungsvolumen eng verbundene Erscheinungen sind. (Übereinstimmung mit der Theorie.)

Folgende Tabelle soll zeigen, wie stark die Drehungen der untersuchten aktiven Verbindungen mit der Änderung des Volumens sich ändern:

Substanz	Totale Drehungs-änderung	Totale Volumen-änderung	Molekular-Volumen	Drehungsänderung herrühr. v. 1 Proz. Volumen-änderung.
Menthol	7,3°	7,54 ccm	173,3 ccm	1,7°
l-Menthyl-d-Tartrat	61,7	13,8	402,0	18,0
l-Menthyl-Diacetyl-d-Tartrat	47,5	5,5	486,6	42,0

Diese Zahlen sind folgendermaßen erhalten: Die Alkohollösung vergrößert die Drehung des Menthyltartrats um 22,7°, Benzol vermindert die Drehung um 39°; der ganze Unterschied ist also 61,7°. Ähnlich ist der ganze Unterschied des Volumens 13,8 ccm, Molekularvolumen: 402 ccm. Eine Kontraktion von 1 Proz., von 4,02 ccm, verursacht eine Drehungsänderung von 18°. Aus der letzten Kolumne der Tabelle kann man entnehmen, daß die Abhängigkeit der Drehungsänderung von der Volumenänderung stark mit der Größe des Moleküls zunimmt.

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht der gewonnenen Drehungswerte:

	$[M]_D^{20°}$			
	Homogene Substanz	Bei unendlicher Verdünnung in		
		Alkohol	Benzol	Nitrobenzol
Menthol	− 77,2	− 77,7	− 70,4	− 73,6
l-Menthyl-d-Tartrat	284,0	306,7	296,5	245,0
l-Methyl-Diacetyl-Tartrat	256,5	268,5	286,5	289,0

Diskussion der Formel für Menthol:

$$[M]_D^{20}\,(\text{Lösung}) = [M]_D^{20}\ \text{homogene Substanz} + 0{,}96^{\circ}\,dv\,;$$

hier ist dv die Volumenänderung für ein bestimmtes Lösungsmittel; 0,96 ist der durchschnittliche Drehungszuwachs für die Einheit in der Änderung des Volumens. Nach dieser Formel erhält man folgende Zahlen:

Lösungsmittel	dv	$[M]_D^{20}$ Lösung	
		Berechnet	Beobachtet
Alkohol	−0,96 ccm	−78,1	−77,7
Benzol	+6,58	70,8	70,4
Nitrobenzol	+3,24	74,1	73,6

S. 129—135 gibt in Tabellen die Resultate der Beobachtungen.

K. St.

L. Bloch. Das Brodhunsche Straßenphotometer (Mechan. 14, S. 37—39. 1906).

S. E. Sheppard. Die Umkehrbarkeit der photographischen Entwickelung und die verzögernde Wirkung löslicher Bromide (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 443—468. 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 8.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Mechanik.

1. ***H. von Helmholtz.*** *Über die physikalische Bedeutung des Prinzips der kleinsten Wirkung. Aus den hinterlassenen Papieren bearbeitet von Leo Koenigsberger* (Berl. Ber. 1905, S. 863—883). — Die Arbeit ist eine zusammenfassende Darstellung einiger kurzer Notizen, die sich im wissenschaftlichen Nachlasse von Helmholtz vorgefunden haben, und die ursprünglich einen besonderen Paragraphen in seiner berühmten großen, ebenso betitelten Arbeit bilden sollten. Das hier behandelte Problem ist identisch mit der Aufstellung der notwendigen und hinreichenden Bedingungen für die Existenz des kinetischen Potentials erster Ordnung mit einer unabhängigen Variable. Diese Frage ist für kinetische Potentiale beliebiger Ordnung mit einer unbeschränkten Anzahl unabhängiger und abhängiger Variabeln mit Hilfe der Variationsrechnung in jüngster Zeit bekanntlich endgültig beantwortet, und zwar für die einfacheren Fälle durch Ad. Mayer, A. Hirsch und C. Boehm, für den allgemeinen Fall durch Koenigsberger (Beibl. 29, S. 599). Helmholtz löst das Problem für drei abhängige Parameter mit Hilfe bekannter Sätze der Potentialtheorie und dehnt, um die Frage für kinetische Potentiale erster Ordnung mit einer beliebigen Anzahl abhängiger Variabeln zu beantworten, vermittelst des erweiterten Greenschen Theorems jene Sätze auf den mehrdimensionalen Raum aus. Die unverstanden gebliebene Andeutung S. 237 seiner großen Abhandlung (Wissensch. Abh. Bd. III) findet hierdurch ihre Erledigung.

Statt einer wörtlichen Wiedergabe der hinterlassenen Aufzeichnungen hat Koenigsberger eine Bearbeitung des nicht

ganz leicht verständlichen Bruchstückes gegeben, um die Helmholtzsche Untersuchungsmethode in klarer Weise ins Licht zu stellen; alles wesentliche aber gehört Helmholtz an.

Lp.

2. ***E. Blau.*** *Die Mechanik fester Körper* (260 S. Hannover, M. Jänecke, 1905). — Das vorliegende Lehrbuch behandelt den Stoff, soweit derselbe an mittleren und höheren Fachschulen behandelt wird, ziemlich erschöpfend. Zum Verständnisse werden nur die Kenntnisse der niederen Mathematik vorausgesetzt. An die Entwickelungen der Grundgesetze schließen sich in allen Fällen mehrere Beispiele an, die meistens der Praxis entnommen sind. Besonders bemerkenswert ist die in der Phoronomie gegebene elementare Behandlung des Kurbeltriebes, wodurch auch die Aufnahme der Theorie des Beschleunigungsdruckes und der Schwungradberechnung in das Lehrbuch ermöglicht ist. Im übrigen enthält das Lehrbuch in der Einleitung einige physikalische Grundgesetze; der übrige Inhalt wird in drei Abschnitten, Phoronomie, Statik (S. 35—164) und Dynamik (S. 169—237) behandelt. In der Statik sind neben den Rechnungsaufgaben auch graphische Lösungen von Aufgaben gegeben, indem die Rittersche Methode zur Bestimmung der Spannungen in Fachwerkträgern und der Cremonasche Kräfteplan etc. behandelt sind. Auch für den physikalischen Unterricht an höheren Lehranstalten enthält das Buch manche bemerkenswerte Aufgabe; für den Gebrauch an technischen Lehranstalten sowie zum Selbstunterrichte kann das Buch bestens empfohlen werden.

J. M.

3. ***E. Husson.*** *Über ein Theorem Poincarés, die Bewegung eines schweren starren Körpers betreffend* (C. R. **141**, S. 821—823. 1905). — Poincaré verdankt man den folgenden Satz: Dafür, daß bei der Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt ein erstes algebraisches Integral existiere, das sich nicht auf eine Kombination der klassischen Integrale reduziert, ist notwendig, daß das Trägheitsellipsoid für den festen Punkt ein Rotationsellipsoid sei. Die Note gibt die Grundzüge eines neuen, von Poincaré ganz unabhängigen Beweises dieses Satzes.

A. K.

4. **N. Delaunay.** *Über das Dreikörperproblem* (Verh. d. 3. internat. Math.-Kongr. Heidelb. S. 398—401. 1905). — Bei der Bewegung dreier Körper, die sich gegenseitig nach dem Newtonschen Gesetz anziehen, existiert ein bewegliches Kräftezentrum. Sind α, β, γ die Seiten des Dreiecks, das in einem gegebenen Momente die drei Massenpunkte m_1, m_2, m_3 zu Ecken hat (und zwar die bezüglichen Gegenseiten), so befindet sich das Zentrum der Anziehung im Schwerpunkte der fiktiven und veränderlichen Massen $m_1 \alpha^3$, $m_2 \beta^3$, $m_3 \gamma^3$, die man an Stelle der Massen m_1, m_2, m_3 in die Ecken zu setzen hat. Hiernach läßt sich eine besondere Form für die Differentialgleichungen des Problems aufstellen. Lp.

---

5. **T. Levi-Civita.** *Über die qualitative Lösung des beschränkten Dreikörperproblems* (Verh. d. 3. internat. Math.-Kongr. Heidelb. S. 402—408. 1905). — Der Artikel enthält eine Übersicht über eine gleichbetitelte Abhandlung, die in Acta Math. erscheinen soll. Das behandelte Problem ist aus früheren (1903) Veröffentlichungen des Verf. bekannt. Die funktionentheoretischen Untersuchungen von Mittag-Leffler ergeben für das Dreikörperproblem, daß die Koordinaten in jedem Falle und während der ganzen Dauer der Bewegung durch Reihen ausdrückbar sind, welche die Grundeigenschaften der Taylorschen Reihe besitzen. Ein besonderer Teil der Entwickelungen ist der Erforschung der Bahnlinien des Punktes P von verschwindender Masse in einem das Zentrum S (Sonne) umgebenden hinreichend kleinen Gebiete gewidmet. Ein Integral der Bewegung ist in der Form darstellbar:

$$W = \sqrt{8\nu}\,(\xi \cos \alpha + \eta \sin \alpha) + \dots,$$

wo die nicht hingesetzten Glieder von höherer Ordnung in ξ, η sind. Dann ist die Gleichung $\partial W / \partial \alpha = \beta$, wo β eine Konstante, dazu geeignet, alle möglichen Bogen von Bahnlinien in der Nachbarschaft von S darzustellen. Lp.

6—13. **A. Denizot.** *Theorie der relativen Bewegung mit einer Anwendung auf das Problem der Bewegung eines Körpers an der Oberfläche der rotierenden Erde sowie auf den Foucaultschen Pendelversuch* (Krak. Anz. 1904, S. 449—484).

— **Derselbe.** *Zur Theorie der relativen Bewegung und des Foucaultschen Pendelversuches* (Physik. ZS. 6, S. 342—345. 1905). — **M. P. Rudzki.** *Bemerkung zum Aufsatz des Hrn. Denizot unter dem Titel „Theorie der relativen Bewegung etc.“* (Krak. Anz. 1905, S. 253—254). — **L. Tesař.** *Die Theorie der relativen Bewegung und ihre Anwendung auf Bewegungen auf der Erdoberfläche* (Physik. ZS. 6, S. 556—559. 1905). — **A. Denizot.** *Erwiderung auf eine von Hrn. Rudzki bezüglich meines Aufsatzes: „Theorie der relativen Bewegung“ veröffentlichte Bemerkung* (Ebenda, S. 559). — **Derselbe.** *Die Theorie der relativen Bewegung und ihre Anwendung auf Bewegungen auf der Erdoberfläche* (Ebenda, S. 677—678). — **M. P. Rudzki.** *Theorie der relativen Bewegung. Bemerkung zu Hrn. Denizots Erwiderung auf meine Kritik seines Aufsatzes unter obigem Titel* (Ebenda, S. 679—680). — **A. Denizot.** *Über die Theorie der relativen Bewegung. Erwiderung zu Hrn. Rudzkis wiederholter Kritik meines Aufsatzes* (Ebenda, S. 745). — Die vorstehende Liste von Aufsätzen ist noch zu vermehren durch die Abhandlungen: „Zur Theorie der relativen Bewegung und des Foucaultschen Pendelversuches“ von A. Denizot in Drudes Ann. 18, S. 299—322, 1905, sowie „Bemerkung zur Abhandlung des Hrn. A. Denizot etc.“ von Rudzki (Ebenda, S. 1070—1073), und voraussichtlich ist damit die Reihe der Erwiderungen noch nicht abgeschlossen, welche die erste Arbeit Denizots hervorgerufen hat. Der Ref., der bei der Durchsicht dieser Abhandlung voraussah, daß ihre Ergebnisse nicht ohne Widerspruch aufgenommen werden würden, verzichtet auf eine Wiedergabe der Schlußweisen der ursprünglichen Entwickelungen und der Entgegnungen; die Ansichten, denen er zuneigt, sind am besten vertreten durch Tesař. Die bezüglichen Sätze dieses Autors mögen daher die Stelle eines Referates vertreten:

„In seinen Ausführungen gelangt Hr. Denizot zu dem Ergebnis, daß die gleichmäßige Drehung der Schwingungsebene beim Foucaultschen Pendel nicht der Coriolisschen Kraft, sondern den Zentrifugalkräften des Massenmittelpunktes in bezug auf die augenblickliche Rotationsachse des Bezugsachsensystems zugeschrieben werden müsse, und daß erstere Kraft nur gewisse störende Nebenerscheinungen, also Größen zweiter Annäherung,

hervorrufen könnte. In der bisher größtenteils festgehaltenen Betrachtungsweise wird aber beiden Kräften gerade die entgegengesetzte Wirkung zugewiesen, und zwar — wie mich dünkt — mit Recht. Im nachfolgenden möchte ich mir daher erlauben, einiges zur Bekräftigung dieser bisherigen Ansicht vorzubringen. Ich will mich, wie Hr. Denizot, auf die Anwendung der Sätze der relativen Bewegung auf die Erddrehung beschränken." Lp.

(Inzwischen ist von L. Tesař eine ausführliche Kritik der Denizotschen Veröffentlichung in Drudes Ann. **18**, S. 299, 1905, erschienen; vgl. Drudes Ann. **19**, S. 613—632, 1906. Anm. der Redaktion.)

---

14. ***M. Fouché.*** *Über die Abweichung der schweren Körper* (C. R. **140**, S. 427—428. 1905). — Fortsetzung der Beibl. **30**, S. 7 besprochenen Auseinandersetzungen mit de Sparre. Letzterer hat in seiner letzten Note die Annahmen ausgesprochen, unter denen er seine Rechnungen durchgeführt hat. Damit finden die Differenzen der von beiden Autoren erhaltenen Resultate, wie Fouché bemerkt, ihre einfache Erklärung darin, daß die von ihnen behandelten Fragen nicht dieselben sind. Lp.

---

15. ***A. Prey.*** *Uber eine Vorrichtung zur Vermeidung des Mitschwingens des Statives beim Doppelpendel* (Wien. Ber. **114** [2a], S. 993—1000. 1905). — Wenn man nach dem Vorschlage von Faye zwei Pendel von gleicher Schwingungsdauer auf demselben Stativ nebeneinander so in Bewegung setzt, daß sie nach entgegengesetzten Richtungen schwingen, so stellt sich nach einiger Zeit zufolge der unvermeidlichen sehr geringen Differenzen der Schwingungsdauern der Zustand her, daß beide Pendel nach derselben Richtung schwingen, wie Cellérier 1880 gezeigt hat, und dann wird das Stativ zu kräftigem Mitschwingen veranlaßt. Zur Abhilfe dieses Übelstandes schlägt der Verf. eine eigentümliche Regulierung der Schwingungen des einen Pendels vor, die ganz geistreich ersonnen, aber praktisch noch nicht erprobt ist. Dieses zweite Pendel soll in dem unteren Ende der Stange einen Schlitz erhalten; durch den Schlitz soll der Arm einer rotierenden Kurbel gehen, deren Um-

drehungszeit gleich der Dauer einer Doppelschwingung des Pendels ist. Es wird nachgewiesen, daß für kleine Amplituden die so erzeugte erzwungene Bewegung dieselbe ist wie die Pendelbewegung. Die durch ein Uhrwerk unterhaltene Rotationsbewegung der Kurbel kann also der Bewegung des ersten Pendels durch alle Phasen angepaßt werden. Lp.

---

16. ***J. Zenneck.*** *Gravitation* (Encyklop. d. math. Wissensch. V 1, S. 25—67. 1903). — Unter Verzicht auf die Darstellung speziell astronomischer Fragen, die im sechsten Bande der Encyklopädie zur Behandlung kommen, erörtert der Verf. die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Gravitationskonstante, die astronomische und die experimentelle Prüfung des Newtonschen Gesetzes, sowie die Erweiterung des Newtonschen Gesetzes für bewegte Körper und für unendlich große Massen. In den beiden Schlußabschnitten werden die Versuche einer mechanischen Erklärung der Gravitation und die Zurückführung der Gravitation auf elektromagnetische Erscheinungen besprochen. Lp.

---

17. ***A. Kleiner.*** *Kann man die Gravitation als Nahewirkung auffassen?* (Arch. de Genève (4) 20, S. 420—423. 1905). — Der Verf. wiederholt die Versuche von Austin und Thwing, um zu prüfen, ob die Gravitation durch ein Zwischenmedium in ihrer Größe verändert wird, wie durch Medien anderer Dielektrizitätskonstante die elektrischen Kräfte modifiziert werden. Die Methode ist die der Drehwage. Um die gravitierende Wirkung der Zwischenmedien zu eliminieren, gibt der Autor ihnen die Form von Hohlkugeln, in deren Innern sich der angezogene Körper befindet, da dann das Zwischenmedium nach dem Newtonschen Gesetz keine Wirkung auf Punkte in seinem Hohlraum ausüben darf. Es wird kein Einfluß des Zwischenmediums gefunden, wie folgende Tabelle zeigt:

Zwischenmedium	Luft	Kupfer	Eisen	Blei
Ablenkung	13,02	12,97	13,02	13,04

Ebenfalls ließ sich keine Gewichtsänderung feststellen, wenn eine Silberkugel im Innern einer Bleihohlkugel gewogen wurde. Gans.

---

18. ***V. Crémieu.*** *Untersuchungen über die Gravitation* (C. R. **141,** S. 653—656, 713—715. 1905). — Der Verf. hat versucht, die Experimente von Cavendish über die allgemeine Massenanziehung zu wiederholen, mit dem Unterschiede, daß er die Massen, die sich anziehen sollen, in eine Flüssigkeit taucht; er operiert mit einer besonders feinfühligen Torsionswage unter Benutzung derselben Vorsichtsmaßregeln, die er bereits bei einem früheren Versuche beschrieben hat (Beibl. **29,** S. 612). Über die Resultate dieser Versuche im einzelnen wird der Verf. in einer ausführlichen Publikation berichten. A. K.

---

19. ***G. H. Darwin.*** *Die Analogie zwischen Lesages Theorie der Gravitation und dem Lichtdruck* (Proc. Roy. Soc. A. **76,** S. 387—410. 1905). — Der Verf. denkt sich die elementaren Teile der Materie kugelförmig und den leeren Raum von Lesages „ultramundanen" Teilchen erfüllt, die sich nach allen Richtungen mit derselben Geschwindigkeit bewegen. Trifft ein solches Teilchen auf die Oberfläche eines materiellen Körpers, so gibt es tangentiell und normal gerichtete Bewegungsgröße ab, deren Betrag von der Vollkommenheit der Elastizität und von der Beschaffenheit der Oberfläche abhängt. Um den Einfluß dieser beiden Umstände kennen zu lernen, wird die Wirkung der Übertragung der tangentiellen und normalen Bewegungsgröße gesondert berechnet. Es ergibt sich, daß das Newtonsche Gesetz, sowie das Reaktionsprinzip nur dann erfüllt sind, wenn die Teilchen ganz unelastisch sind und die Oberfläche des materiellen Körpers vollkommen rauh ist, so daß die gesamte Bewegungsgröße des ultramundanen Teilchens beim Aufprall verloren geht. Dadurch wird Energie vernichtet, und man müßte annehmen, daß beständig Energie neu geschaffen wird, worin wohl eine große Schwierigkeit liegt. — Wenn die gesamte Energie der ultramundanen Teilchen vernichtet wird, so hat man den der Lichtemission gerade entgegengesetzten Fall, woraus sich verschiedene Analogien zwischen der hier betrachteten Theorie der Gravitation und dem Lichtdruck ergeben. Hl.

---

20. ***R. Gans.*** *Gravitation und Elektromagnetismus* (Physik. ZS. **6,** S. 803—805. 1905; Jahresber. d. Deutsch. Math.-Ver-

einigung 14, S. 11—12. 1905). — H. A. Lorentz hat den Versuch gemacht, durch seine Gleichungen auch die Gravitation mit zu umfassen, indem er annahm, daß ungleichartige Elektrizitätsmengen sich etwas stärker anziehen, als sich gleichartige abstoßen; so resultiert die Gravitation ungeladener Materie, in der sich nach Lorentz gleichviel positive und negative Elektrizität befindet. Es entsteht jetzt aber die Frage, wie sich die elektromagnetischen und die Gravitationswirkungen superponieren, die vom Verf. dadurch gelöst wird, daß er die von positiven und negativen Elektronen erzeugten Felder gesondert betrachtet; im Ausdrucke für die ponderomotorische Kraft dagegen verschiedene Konstante einführt, je nachdem diese Kraft auf die positive oder negative Ladung wirkt, und je nachdem sie der Existenz positiver oder negativer Elektronen verdankt wird. Durch eine eigene Annahme lassen sich dann diese Gleichungen derart transformieren, daß wir für die beobachteten Erscheinungen die gewöhnlichen Gleichungen der Elektronentheorie und die Gravitation erhalten. Zu bemerken ist, daß jetzt ein ungeladener Körper, d. h. ein Körper, an dem man von ponderomotorischen Kräften nur die Gravitation beobachtet, etwas mehr negative als positive Elektrizität enthält. Durch diese Theorie scheinen in der Tat alle aufzuwerfenden Fragen beantwortet; so wird es z. B. ganz klar, daß eine leitende Hülle zwar elektrostatische Wirkungen, nicht aber die Gravitation abschirmt. Hl.

---

21. *S. Guggenheimer. Über die universellen Schwingungen von Systemen von Rotationskörpern* (Münch. Ber. 35, S. 265—313. 1905). — In einer vorangehenden Arbeit (Beibl. 29, S. 121) wurde die universelle Grundschwingung eines schwach kompressiblen Kreisringes in einem kompressiblen Medium betrachtet. Gegenwärtig wird die gleiche Untersuchung für ein konzentrisches System von Kugel und Kreisring durchgeführt, danach auch für den Fall, daß Kugel und Ring nicht konzentrisch sind. Die Ergebnisse dieser umfangreichen mathematischen Abhandlung, die als 1: Die universellen Schwingungen eines Systems Kugel–Kreisring bezeichnet, weitere Fortsetzungen erwarten läßt, werden am Schlusse in folgende Sätze zusammengefaßt:

Fällt der Kugelmittelpunkt mit dem Mittelpunkt des Polarkreises des Ringes zusammen, dann treten keine Kräfte auf, und das Gleichgewicht ist stabil; denn erteilt man der Kugel eine kleine Verrückung aus dieser Gleichgewichtslage, so treten sofort Kräfte auf, die den Ring in die Gleichgewichtslage zurückzuführen suchen.

Für eine in beliebiger Richtung vor sich gehende Verrückung sind diese Kräfte von der Form: $Z = 0$,

$$X = \frac{K m_1 m_2}{\lambda_0 \sqrt{\lambda_0}} \sin \omega_0 (1 + \lambda_0^2) \sqrt{1 - 2 \lambda_0 \cos \omega_0 + \lambda_0^2},$$

$$Y = K' m_1 m_2 \frac{1 - \lambda_0}{\sqrt{\lambda_0 (1 + \lambda^0)}}.$$

Für eine in der Richtung der X-Achse vor sich gehende Verrückung, also für $\lambda_0 = 1$, $\omega_0 < \pi$, erhält man:

$$X = K m_1 m_2 \sin \omega_0 \sqrt{1 - c \cos \omega}, \quad Y = 0, \quad Z = 0.$$

K, K', m_1, m_2 sind Konstanten, von denen die letzteren von den Dimensionen der Kugel und des Ringes abhängen. — Zugleich zeigen die Resultate, wie man die Theorie der universellen Schwingungen von Systemen schwach kompressibler Körper in einem inkompressiblen Medium auf andere Gleichgewichtsprobleme anwenden kann, wie z. B. auf das Problem des stabilen Gleichgewichts des Systems Saturn und seine Ringe (vgl. hierüber Beibl. 30, S. 56). Lp.

---

22. ***J. Weingarten.*** *Ein einfaches Beispiel einer stationären und rotationslosen Bewegung einer tropfbaren schweren Flüssigkeit mit freier Begrenzung* (Verh. d. 3. internat. Math.-Kongr. Heidelb. S. 408—413. 1905). — Bringt man eine Funktion $f(x + y i)$ in die Form $\varphi + \psi i$, so ist die Funktion φ von x und y das Geschwindigkeitspotential einer zweidimensionalen stationären Flüssigkeitsbewegung, während $f'(x + y i) = u - v i$ die Geschwindigkeitskomponenten u, v gibt. Sollen vermöge der Funktion $f(x + y i)$ Bewegungen dargestellt werden, bei denen die Flüssigkeit eine ruhende Atmosphäre von gegebenem Druck p_0 zur teilweisen Begrenzung hat, so muß diese Grenze mit einer Stromlinie (oder einem Stück derselben) zusammenfallen. Für $p = p_0$ muß dann ψ in eine

Konstante übergehen (ψ = konst. ergibt die Stromlinien). Dies wird an dem Beispiele

$$f(x + y i) = {}^2/_3 \sqrt{2 g \cos \alpha} \, . \, e^{{}^3/_2 \alpha i} (x + y i)^{{}^3/_2} = \varphi + \psi i$$

näher gezeigt. Lp.

---

23. ***M. L. Allievi.*** *Allgemeine Theorie der Bewegungsänderung für das Fließen von Wasser in Röhrenleitungen* (47 S. Paris, Vve. Ch. Dunod, 1904; abgedruckt aus der Revue de Mécanique, Januar und März 1904). — Die brüsken Veränderungen einer permanenten Strömung von Wasser in Röhren sind vom Verf. zum ersten Male von strengen Gesichtspunkten aus durch angenäherte Formeln dargestellt worden. Es zeigt sich, daß diese Erscheinungen eine große Ähnlichkeit mit den Schwingungserscheinungen in sehr schwach kompressiblen Medien haben. Die Untersuchungen haben eine eminente praktische Wichtigkeit wegen ihrer Anwendung auf die Berechnung der sogenannten hydraulischen Rückstöße (coups de bélier). Auf diese wird denn auch die Theorie vom Verf. in einigen Beispielen angewandt, die Arbeit ist für den hier behandelten Teil der Hydraulik von grundlegender Bedeutung.

A. K.

24—26. ***G. Zemplén.*** *Über die Unmöglichkeit der negativen Stoßwellen in Gasen* (C. R. 141, S. 710—712. 1905). — ***Hadamard.*** *Bemerkung zu der Note des Hrn. G. Zemplén* (Ebenda, S. 713). — ***P. Duhem.*** *Über die Unmöglichkeit der negativen Stoßwellen in Gasen* (Ebenda, S. 811). — Unter einer Stoßwelle versteht man eine in einem Gase fortschreitende Unstetigkeitsfläche für die Dichtigkeit und die Geschwindigkeitskomponenten; positiv nennt man diejenigen, die sich nach den dichtesten Regionen des Gases zu fortpflanzen, negativ würden solche Stoßwellen heißen, die sich nach den am wenigsten dichten Teilen des Gases hin fortpflanzen. Aus dem Energiegesetze würde die Unmöglichkeit negativer Stoßwellen nicht folgen, dieselbe ergibt sich vielmehr aus dem Entropiesatze: Die in einer positiven Stoßwelle hervorgebrachte Wärme ist die Wärme der inneren Reibung zwischen den mit verschiedenen Geschwindigkeiten begabten Teilchen zu beiden Seiten der Welle; die Erzeugung der Reibungswärme ist nun eine irreversible Erscheinung, denn sie ist mit einer Vergrößerung

der Entropie verbunden. Während Hadamard auf diese Untersuchung als die Lösung einer wichtigen Frage in der Wellentheorie für Gase hinweist, wendet sich Duhem gegen die Heranziehung der inneren Reibung in Fragen, welche die Fortpflanzung von Stoßwellen betreffen; er deutet auf seinen Beweis hin (Beibl. 25, S. 325), daß solche Stoßwellen in mit Reibung begabten Flüssigkeiten überhaupt nicht möglich sind. Es liegt hier offenbar eine Nichtübereinstimmung der Grundvoraussetzungen über die innere Reibung bei Zemplén und Hadamard einerseits und bei Duhem andererseits vor. A. K.

---

27. **Ringelmann.** *Über die von den Windmühlen geleistete mechanische Arbeit* (C. R. 141, S. 688—689. 1905). — Kurzer Bericht über messende Versuche bei einer Windmühle, die zum Heben von Wasser diente. Die Mühle arbeitete, wenn die Windgeschwindigkeit V zwischen 4 und 10 m in der Sekunde lag. Ist v die Geschwindigkeit des Radumfanges, so bestand zwischen v und V die Gleichung $v = n V$, wo n zwischen 0,75 und 0,8 schwankte. Die Arbeit T wurde durch die Formel $T = K . A V^3$ dargestellt (K ein Koeffizient, der von 0,0198 bei $V = 4{,}08$ m bis 0,0030 bei $V = 10$ m sinkt; A die durch den Wind getroffene Oberfläche der Flügel). Das in einer Stunde auf 10 m Höhe gehobene Wasservolumen stieg von 1563 bis zu 3527 Litern. Lp.

---

28. **L. Pfaundler.** *Über einen Bumerang zu Vorlesungszwecken* (Wien. Ber. 114, IIa, S. 647—648. 1905). — Der Verf. beschreibt einen kleinen Bumerang aus Aluminiumblech von 6—10 cm Größe und eine Vorrichtung, um ihn abzuschnellen. (Ref. bemerkt dazu, daß er den Flug des Bumerangs seit vielen Jahren in der Vorlesung mit Hilfe von kleinen, aus Karton geschnittenen und mit dem Finger geschnellten Bumerangs demonstriert.) W. K.

R. de Saussure. *Geometrische Theorie der Bewegung fester und flüssiger Körper* (Arch. de Genève 21, S. 129—134. 1906).

L. Tesař. *Zur Theorie der relativen Bewegung und des Foucaultschen Pendelversuches* (Drudes Ann. 19, S. 613—632. 1906).

Ch. Riquier. Über die Integration eines Systems partieller Differentialgleichungen, zu denen das Studium endlicher Deformationen in einem kontinuierlichen Medium führt; Schluß (Ann. éc. norm. 22, S. 529—539. 1906).

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

29. ***Y. Osaka.*** *Über das Gleichgewicht der elektrolytischen Dissoziation von teilweise neutralisierten Säuren und Basen* (Memoirs Coll. Science and Engin. Kyōto Imp. Univ. 1, S. 103—113. 1905). — Neutralisiert man a-Mol einer schwachen Säure von der Dissoziationskonstanten K mit b-Mol einer starken Base, so ergibt sich für kleine Konzentrationen, wo die Dissoziation des gebildeten Salzes vollständig ist, und unter der Bedingung, daß b nicht zu klein gegen a ist, für die Konzentration $C_{H^{\cdot}}$ der $H^{\cdot}$-Ionen die Formel:

$$C_{H^{\cdot}} = K\left(\frac{a-b}{b}\right).$$

Setzt man der Säure die Hälfte der zur Neutralisation nötigen Base zu ($a = 2b$), so ist $C_{H^{\cdot}} = K$. Die $H^{\cdot}$-Konzentration in solchen Lösungen ist also unabhängig vom Volumen. Mischt man zu zwei monobasischen Säuren von den Dissoziationskonstanten K und K' die Hälfte der zur Neutralisation nötigen Base, so ergibt sich

$$C_{H^{\cdot}} = \sqrt{K K'}.$$

Dasselbe gilt auch für saure Salze und mutatis mutandis auch für schwache Basen, die mit einer starken Säure ungenügend neutralisiert sind. Man hat so also Lösungen mit einem vom Volumen unabhängigen OH'-Gehalt und diese sind sehr geeignet den Einfluß der OH'-Konzentration auf die Geschwindigkeitskonstante der Birotation der d-Glykose zu erforschen. Es ergab sich aber eine Abhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten von der Konzentration. — Benutzt man Gemische von $NH_4Cl + NH_3$ als Katalysator und vergleicht mit den hierdurch hervorgerufenen Geschwindigkeiten die durch basisches Äthylendyaminhydrochlorid verursachten, so kann man die Dissoziationskonstante des zweiten OH'-Ions berechnen.

Diejenige des ersten OH'-Ions des Äthylendyamins ist nach Bredig $K = 0{,}000085$, diejenige des zweiten $K' = 1{,}4 . 10^{-8}$.

H. D.

---

30. ***A. Schmauss.*** *Elektrische Herstellung von kolloidalem Eisen* (Physik. ZS. 6, S. 506—507. 1905). — Nach der Bredigschen Methode durch Zerstäubung unter Wasser hergestelltes kolloidales Eisen ist höchstens einige Tage haltbar. Der Verf. erhält haltbarere Präparate, indem er in einer Gelatinelösung zerstäubt, wobei die Gelatine als Schutzkolloid wirkt. Je nachdem man in offener flacher Schale oder in einer engen Röhre die Zerstäubung vornimmt, erhält man ein intensiv rotes oder ein grünes Kolloid; das grüne Präparat ist weniger haltbar und fällt namentlich bei höherer Konzentration schon durch Schütteln aus. Durch einen elektrischen Strom wird das rotgelbe Kolloid an die Anode, das grüne an die Kathode geführt. Beim Stehen unter Luftzutritt geht das grüne Kolloid in das rotgelbe über. Es wird nachgewiesen, daß in dem grünen Präparat kolloidales Eisenoxydulhydrat im roten Eisenoxydhydrat vorliegt. Beim Übergang des grünen Kolloids in das gelbe muß die elektrische Ladung durch Null gehen, womit die leichte Ausfällbarkeit des grünen zusammenhängt; dazu kommt noch, daß Gelatine nur auf gleichgeladene Kolloide Schutzwirkung ausübt, also das Ausfallen des grünen Präparats nicht verhindert.

G. J.

---

31. ***E. Müller*** *und* ***R. Nowakowsky.*** *Herstellung kolloidaler Lösungen von Selen und Schwefel durch elektrische Verstäubung* (Chem. Ber. 38, S. 3779—3781. 1905). — Durch kathodische „Zerstäubung" werden kolloidale Selenlösungen gewonnen. Auf ein Platinblech wird eine geringe Menge Selen aufgeschmolzen, so daß das Platin teilweise freibleibt. Dies bildet die Kathode, als Anode wird ein Platindraht verwendet. Schon beim Anlegen einer geringen Spannung, als Elektrolyt dient reines Wasser, gehen von den Berührungsstellen Selen—Platin anfänglich bräunliche, später weislich-rote Schlieren aus. An der Anode scheidet sich das Selen teilweise wieder in roten Flocken ab. Man erhält auf diese Weise äußerst beständige kolloidale Selenlösungen. Im durchfallenden Lichte sind dieselben in dickeren Schichten gelbrot, in dünneren

schmutzig-gelb. Im auffallenden Lichte erscheinen sie weislich-gelbrot. Nach längerer Zeit fallen die Lösungen von selbst aus. Elektrolyte, besonders saure, bewirken momentane Fällung. In ganz analoger Weise lassen sich milchig-weiße Lösungen von kolloidalem Schwefel darstellen; dieselben riechen stark nach Schwefelwasserstoff. G. J.

---

32. *Th. Svedberg. Über die elektrische Darstellung einiger neuen kolloidalen Metalle* (Chem. Ber. 38, S. 3616—3620. 1905). — Blake gewinnt mit einer Spannung von 110 Volt und Silberelektroden in Äthylalkohol ohne Lichtwirkung ein schwarzes Silberalkosol. Der Verf. bestätigt den Versuch und dehnt ihn auf Methylalkohol aus, findet indessen, daß die Methode bei anderen organischen Lösungsmitteln versagt. Auch die Bredigsche Zerstäubung läßt sich bei organischen Flüssigkeiten nicht anwenden, wegen Kohlenstoffabscheidung, Zersetzung und oft Entzündung der Flüssigkeit. Der Verf. suspendiert das zu gewinnende Metall als feine Folie in der Flüssigkeit und bringt zwei Elektroden aus schwer zerstäubbarem Metall, etwa Eisen oder Aluminium, hinein. Legt man 110 Volt Spannung an, so zerstäubt die suspendierte Metallfolie unter Funkenerscheinungen. Es werden Zinn, Gold, Silber und Blei in verschiedenen Lösungsmitteln in kolloidalem Zustand erhalten. Bei anderen Metallen wird die Methode unbrauchbar, doch kommt man dann auf folgende Weise zum Ziel. Man bringt das Metall granuliert oder in Form zerschnittenen Drahtes in eine Porzellanschale, darüber das Lösungsmittel, in welches zwei Elektroden des gleichen oder eines beliebigen Metalls tauchen. Dieselben werden verbunden mit der Sekundärleitung eines mit Kondensator versehenen Induktoriums; unter Funkenerscheinung geht nun das Metall am Boden in Lösung. In verschiedenen Lösungsmitteln, meist Äthyläther, werden so die folgenden Metallsole dargestellt und ihre Eigenschaften beschrieben: Magnesium, Zink, Aluminium, Zinn, Antimon, Eisen, Nickel, Kupfer, Kupfer–Zinklegierung, Silber, Gold, Blei und Wismut. Auch Kalium und Natrium werden vorübergehend im Entstehungszustande beobachtet.
G. J.

---

33. ***A. Lottermoser.*** *Untersuchungen aus dem organischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Dresden. LXXIII. Über kolloidale Salze I. (Silbersalze)* (ZS. f. prakt. Chem. 72, S. 39—56. 1905). — Es wird berichtet über die Bildung flüssiger Hydrosole der verschiedensten Silbersalze, über die dabei einzuhaltenden Konzentrationen sowie über das Auftreten von Ausfällungen. Jede Reaktion wird auf zweierlei Art untersucht, indem einmal das das Kolloid bildende Anion und dann das Silberion im Anfang im Überschuß vorhanden ist. Die behandelten Reaktionen sind folgende:

1. $Cl' + Ag^{\cdot}$ (NH_4Cl oder $NaCl$ oder $HCl + AgNO_3$). 2. $Br' + Ag^{\cdot}$ (KBr oder $HBr + AgNO_3$). 3. $J' + Ag^{\cdot}$ (KJ oder $HJ + AgNO_3$). $KJ + Ag(NH_3)_4NO_3$ mit überschüssigem Ammoniak. 4. $KSCN + AgNO_3$. 5. $KCN + AgNO_3$. $HCN + AgNO_3$. 6. $OH' + Ag^{\cdot}$($KOH + AgNO_3$). 7. $\frac{1}{2} Na_2CO_3 + AgNO_3$. 8. $\frac{1}{2} CrO_4'' + Ag^{\cdot}$. 9. $\frac{1}{2} Na_2S + AgNO_3$. 10. $\frac{1}{3} Na_2HPO_4 + AgNO_3$ und $\frac{1}{3} Na_3PO_4 + AgNO_3$. 11. $\frac{1}{3} Na_2HAgO_4 + AgNO_3$. 12. $\frac{1}{3} Fe(CN)_6''' + Ag^{\cdot}$. 13. $\frac{1}{4} Fe(CN)_6'''' + Ag^{\cdot}$.

Das Verhalten der untersuchten Kolloide im elektrischen Potentialgefälle stimmt gut mit den Forderungen der Billitzerschen Kolloidtheorie überein. Über einige mit dieser nicht in Einklang zu bringende Punkte, sowie über eine Menge interessanter Einzelbetrachtungen ist das Original nachzusehen.

G. J.

---

34. ***W. R. Whitney*** *und* ***J. C. Blake.*** *Die Wanderung von Kolloiden* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 1339—1387. 1904). — Die Versuche sind ausgeführt mit kolloidalen Goldlösungen; dieselben werden gewonnen durch Eingießen ätherischer Goldchloridlösung in mit Acetylen gesättigtes Wasser. Die nach etwa fünftägigem Dialysieren noch zurückbleibende Leitfähigkeit, die etwa sechs- bis achtmal so groß ist als die des Leitfähigkeitswassers, läßt sich nur durch Wanderung irgendwie mit den Goldteilchen assoziierter Ladungen erklären. Die Lösungen werden in 30—50 cm lange Röhren gebracht, die oben und unten mit Goldschlägerhaut verschlossen sind. An diesen Häuten liegen von außen Platinelektroden an, die man mit einer Stromquelle von 110 bis 220 Volt verbindet. Wenn die obere Elektrode Kathode ist, wenn man ferner im Dunkeln arbeitet und die an den Elektroden sich sammelnden

Elektrolyte fortwäscht, so wandert das rote Gold mit völlig scharfer Trennungsfläche zwischen gefärbter und ungefärbter Lösung nach der Anode. Beträgt der Spannungsabfall pro 1 cm etwa 6 Volt, so verschiebt sich die Trennungsfläche in einer Stunde um 12 cm. Alles Gold sammelt sich in Form eines roten Schlammes auf der Anode. Derselbe löst sich kolloidal und diese Lösung zeigt geringere Leitfähigkeit als die Ausgangslösung. Läßt man wiederum wandern und wiederholt den Prozeß mehrmals, so besitzt schließlich die Kolloidlösung genau dieselbe Leitfähigkeit wie das dazu verwendete Wasser. Offenbar war das Gold in Lösung anfangs assoziiert mit negativen vermutlich Cl-Ionen, die zwar nicht durch Dialyse, wohl aber durch die starke E.M.K. vom Gold getrennt werden konnten. Belichtung der Versuchsröhren veranlaßt offenbar durch Wärme hervorgerufene Konvektionsströme; diese treten indes nur bei opalisierenden, nicht bei klaren Kolloidlösungen auf. Die Wanderungsgeschwindigkeit der Kolloide ist dem Potentialabfall proportional. Derselbe wurde bestimmt für Gold, Platin, Silber, Preußisch-Blau, Eisenhydroxyd, Kieselsäure und Gelatine. Um beim Wandern eine scharfe Trennungsfläche zu erhalten, muß der Potentialabfall unmittelbar über derselben größer sein als darunter. Während der Wanderung macht sich auch die Schwerkraft geltend. Weitere Untersuchungen beschäftigen sich eingehend mit Erklärung der Beobachtung, daß die Wanderungsgeschwindigkeit in manchen Fällen sich verlangsamt und oft sogar ihre Richtung wechselt. Die von Nebenerscheinungen losgelöste reine Wanderungsgeschwindigkeit ist für kolloidales Gold, Platin, Silber, Preußisch-Blau, Eisenhydroxyd und Quarz etwa gerade so groß wie die einwertiger Ionen neutraler anorganischer Salze. G. J.

---

35. ***F. Magie.*** *Das Volum von Lösungen* (Phys. Rev. 18, S. 449—452. 1904). — Es wird für das Volum einer Lösung eine Formel aufgestellt; danach setzt sich das Volum additiv zusammen aus drei Größen: 1. dem Volum des Wassers, welches von dem aufgelösten Stoff unbeeinflußt und nicht mit diesem assoziiert ist, 2. dem Volum des nichtdissoziierten Anteils des gelösten Stoffes und des damit assoziierten Wassers, 3. dem Volum der Ionen des gelösten Stoffes und des mit

diesen assoziierten Wassers. Die Formel wird an der Hand von Werten aus der Literatur diskutiert. G. J.

---

36. ***P. Vaillant.*** *Über die Dichte wässeriger Salzlösungen als additive Eigenschaft der Ionen; die Existenz der Hydrationen* (C. R. 138, S. 1210—1213. 1904). — Wenn bei t^0 bedeuten: s_0 die Dichte des Wassers, s die Dichte einer wässerigen Lösung, die n Grammäquivalente eines Stoffes mit dem Äquivalentgewicht E enthält, k die Anzahl Wasseräquivalente, die sich mit einem Äquivalent des gelösten Stoffes verbinden, φ das Volum eines Grammäquivalentes des Hydrates in der Lösung, so ergibt die Gleichung:

$$\frac{E + k \times 9}{s_0} - \varphi = \frac{1000\,(s / s_0 - 1)}{n} = A\,.$$

Es wird nun gezeigt, daß die Größe A sich annähernd darstellen läßt als Summe zweier Größen, deren eine durch das Anion, die andere durch das Kation des aufgelösten Elektrolyten bestimmt ist. Weiter stellt der Verf. zur Erklärung seiner Messungen folgende Hypothesen auf: Bei der Bildung eines Elektrolyten vereinigen sich seine Ionen ohne bedeutende Kontraktion. Die meisten Ionen sind anhydrisch. Mehrwertige Ionen haben sehr kleines Volumen und sehr große Dichte. Einwertige Anionen besitzen etwa die Dichte = 5, einwertige Kationen die Dichte = 2. Es bestehen verschiedene Ausnahmen, auch muß man bei einigen Ionen Hydratbildung annehmen. G. J.

---

37. ***F. Auerbach und H. Barschall.*** *Studien über Formaldehyd. I. Mitteilung. Formaldehyd in wässeriger Lösung* (Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt 22, Heft 3, 46 S. 1905). — Es wird über Darstellungsweisen und Analysen wässeriger Formaldehydlösungen berichtet; die spezifischen Gewichte solcher Lösungen werden bei 18° bestimmt. Kryoskopische Messungen geben Aufschluß über den Molekularzustand in der Lösung, sowie dessen Abhängigkeit von der Konzentration. Es scheint sich in den Lösungen ein reversibles Gleichgewicht einzustellen zwischen einfachen und trimeren Molekeln. Bei höheren Konzentrationen treten wohl noch höhere Polymere auf; auch findet teilweise Hydratbildung in Lösung statt.

Temperatursteigerung begünstigt die einfachen Molekeln, demnach ist die Spaltung der Polymeren mit Wärmeabsorption verbunden. Weiter beschäftigen sich die Verf. mit den Erscheinungen bei der Destillation der Lösungen, sowie mit den Formaldehyd-Partialdrucken. G. J.

38. ***G. Barger.*** *Assoziation in Lösungsmittelgemengen* (J. chem. Soc. 87/88, S. 1042—1051. 1905). — Eine früher (Trans. 86, S. 286. 1904) vom Verf. beschriebene Methode zur Bestimmung von Molekulargewichten, bestehend in der vergleichenden Messung der Dampfdrucke zweier Lösungen in einer Kapillare, soll jetzt angewendet werden zum Studium der Assoziation von Säuren, Phenolen etc. in Mischungen zweier Lösungsmittel, von denen das eine stark, das andere überhaupt nicht assoziierend wirkt. Eine sehr große Anzahl derartiger Fälle wird untersucht. In den meisten Mischungen ist dabei das Molekulargewicht des gelösten Stoffes normal, und eine Assoziation desselben tritt nur dann ein, wenn der Prozentgehalt des nicht assoziierenden Lösungsmittels äußerst gering ist. Man kann diese Verhältnisse verstehen, wenn man berücksichtigt, daß in einer Lösung folgende zwei Vorgänge hauptsächlich stattfinden:

1. Komplexe des gelösten Stoffes $\rightleftarrows$ Einfache Moleküle des gelösten Stoffes.

2. Lösungsmittel + einfache Moleküle des gelösten Stoffes $\rightleftarrows$ Verbindung zwischen Lösungsmittel und gelöstem Stoff. G. J.

39. ***W. Herz* und *M. Knoch.*** *Über Löslichkeiten in Lösungsmittelgemengen III* (ZS. f. anorg. Chem. 46, S. 193—196. 1905). — Die Verf. bestimmen die Löslichkeit von Calciumhydroxyd in Gemengen von Wasser und Glyzerin; die gelöste Menge wird durch Titration bestimmt. Mit steigendem Glyzeringehalt steigt die gelöste Menge stark an. Die von Bodländer für Löslichkeit in Gemengen von Lösungsmitteln gegebene empirische Konstante wurde schon früher von den Verf. an ihren Messungen geprüft und nur in manchen Fällen als richtige Konstante befunden. Jetzt wird der Ausdruck: $\big((S + A)\, W\big) / (S + A + W)$ als charakteristische Konstante aufgestellt und an den neuen sowie an einer Reihe früherer

Messungen geprüft. *S* bedeutet die Menge Substanz in 100 ccm Lösung, *W* die Wassermenge und *A* die Menge des anderen Lösungsmittels in Grammen. Bei einer großen Reihe von Beispielen, namentlich bei Halogensalzen in Glyzerin–Wassergemengen, stellt der neue Ausdruck tatsächlich eine Konstante dar (wenigstens von 0 Proz. bis 55 Proz. Glyzerin), wenn auch die Werte einen durch ein Maximum gehenden Gang besitzen. Entschiedene Ausnahmen, auch für den Bodländerschen Ausdruck, bilden Baryumhydroxyd in Aceton–Wassermischungen und Quecksilberjodid in Alkoholwassergemengen. G. J.

---

40. **Y. Osaka.** *Über die Verteilung von Jod zwischen zwei Lösungsmitteln* (Memoirs Coll. Science and Engin. Kyōto Imp. Univ. **1**, S. 94—102. 1905). — Der Verf. hat die Verteilung von J_2 zwischen CS_2 einerseits und einer Alkoholwassermischung verschiedener Zusammensetzung andererseits bestimmt. Er gibt eine Tabelle über die Abhängigkeit des Verteilungskoeffizienten von dem Alkoholgehalt der Alkoholwassermischung. Da die Nichtmischbarkeit der beiden Lösungsmittel keine absolute ist, so machte der Verf. Versuche, in denen er die Flüssigkeitsmenge der beiden Lösungsmittel variierte, fand aber keinen Einfluß auf den Verteilungskoeffizienten. Die Verteilungskoeffizienten nehmen, wenn der Alkoholgehalt von 30 auf 7 Proz. sinkt, von 0,013–0,002 ab.

H. D.

---

41. **R. T. Lattey.** *Über die gegenseitige Löslichkeit von Diäthylamin und Wasser* (Phil. Mag. **10**, S. 397–399. 1905). — Diäthylamin und Wasser bilden eins der wenigen bekannten Flüssigkeitspaare, die einen unteren kritischen Entmischungspunkt besitzen; die diesbezüglichen Messungen stammen von Guthrie. Der Verf. stellt sich die Aufgabe, dieselben nachzuprüfen und zu erweitern. Beim Arbeiten in gewöhnlichen Glasgefäßen zeigen sich ganz unregelmäßige Resultate, erst die Verwendung von Jenaglas gibt übereinstimmende Werte. Der kritische Entmischungspunkt liegt danach bei 143,5° und einer Konzentration von 37,4 Proz. Diäthylamin. Die Werte von Guthrie sind 124° und 19 Proz.; deren Abweichen ist mit ziemlicher Sicherheit auf die Auflösung von Glas zurückzuführen. Dichtebestimmungen der gesättigten Lösungen ergaben

wenig genaue Werte, doch läßt sich erkennen, daß mit der Trennung einer Lösung in zwei Schichten keine nennenswerte Änderung des Gesamtvolumens verknüpft ist und daß die beiden miteinander im Gleichgewicht befindlichen Schichten in dem untersuchten Gebiete von 143,5°—153° nahezu gleiche Dichte besitzen. G. J.

---

42. ***H. Jones* und *H. Bassett*.** *Der Einfluß der Temperatur auf Kristallisationswasser als Beweis für die Theorie der Hydrate in Lösung* (Chem. News **91**, S. 133—134. 1905). — Bringt man in eine konzentrierte Lösung von Kobaltchlorid oder Nitrat eine größere Menge kristallisiertes Chlorcalcium, so wird die Lösung beim Umschütteln allmählich blau, indem das Calciumchlorid dem Kobaltsalz Wasser entzieht. Es zeigt dies, daß das Calciumchlorid in der Lösung mehr als 6 Mol. Wasser enthält. Allgemein scheint somit ein Salz in Lösung mehr Wasser binden zu können, als es in Form von Kristallisationswasser mit aus der Lösung herauszubringen imstande ist. Solche Hydrate in Lösung sind um so beständiger, je tiefer die Temperatur ist. Dies wird auch durch die Beständigkeitsgrenzen verschiedener Hydrate desselben Salzes wahrscheinlich gemacht, indem bei tieferen Temperaturen immer die Formen mit mehr Kristallwasser auskristallisieren. Die gewonnenen Gesichtspunkte werden jedenfalls dazu beitragen, auf die Abweichungen konzentrierter Salzlösungen von den allgemeinen Gesetzen neues Licht zu werfen. G. J.

---

43. ***R. F. Korte*.** *Feste Lösungen* (Proc. chem. Soc. **21**, S. 229—230. 1905). — Wird aus Lösungen, welche ein Ferrisalz, selbst in größerer Menge enthalten, Baryumsulfat ausgefällt, so enthält der Niederschlag nur ganz geringe Mengen Eisen; daraus geht hervor, daß keinesfalls ein Ferri-Baryumsulfat ausfällt und daß wahrscheinlich das Baryumsulfat das Eisensalz nur in äußerst geringer Menge in fester Form zu lösen imstande ist. Calciumoxalat, in Gegenwart von Magnesiumsalzen gefällt, enthält letztere in fester Lösung. Die Menge fest gelöster Magnesiumsalze im Niederschlag nimmt plötzlich zu, sobald in der Lösung das Verhältnis zwischen Magnesium und Calciumoxalat den Betrag 35 MgO : 5 CaO überschreitet.

Fällt man Ferrihydroxyd durch Ammoniak bei Anwesenheit von Mangansalzen, so gehen diese in fester Lösung mit in den Niederschlag. Derselbe enthält 2 Proz. Mangansalz, sobald das Verhältnis $Fe_2O_3 : MnO$ in der Lösung gleich 5 : 1 geworden ist. Mehr Mangansalz in der Lösung ist ohne Wirkung. In ähnlicher Weise kann eine feste Lösung von Nickelsalzen in Ferrihydroxyd erhalten werden. Feste Lösungen von Mangan- oder Nickeloxyd beim Ausfällen von Aluminiumhydroxyd bilden sich nicht. Auch Bleisulfat nimmt keine anderen Metallsalze beim Niederschlagen aus Lösungen mit. G. J.

---

44. ***A. Christoff.*** *Untersuchungen über die Absorption des CO_2 in wässerigen Salzlösungen und binären Flüssigkeitsgemengen* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 321—340. 1905). — Die Arbeit schließt an Untersuchungen von Naikov (Chem. Ztg. 1904, S. 28) an. Die Löslichkeit von CO_2 wird zuerst in Lösungen folgender Salze bestimmt: KCl, KBr, KJ, KNO_3, K_2SO_4, NaCl, LiCl, $MgSO_4$, $ZnSO_4$, $CuSO_4$, $(NH_4)_2SO_4$, Rohrzucker, einige Alaune und saure Salze; in allen diesen Lösungen (die Konzentration ist normal) wird das Gas in geringerer Menge als in reinem Wasser gelöst. Von Flüssigkeitsgemengen gelangen zur Untersuchung: Schwefelsäure + Wasser, Tetrachlorkohlenstoff + Essigsäure, Schwefelkohlenstoff + Äthylenchlorid. In den Lösungen von Borax, Natriummetaborat, NH_4HBO_4, Na_3PO_4 und $Na_4P_2O_7$ ist die Löslichkeit größer als in Wasser.

Die meisten Bestimmungen sind derart ausgeführt, daß die Lösungen unter den nötigen Vorsichtsmaßregeln vor und nach der Gasauflösung gewogen werden. Bei den Flüssigkeitsgemischen wird die Ostwaldsche volumetrische Methode angewandt.

Bei den Salzen gibt sich ein spezifischer Einfluß sowohl des Anions wie des Kations zu erkennen. Die verschiedenen Salzlösungen ordnen sich in dieselbe Reihenfolge, die von anderen Forschern für CO_2, H_2 und andere Gase gefunden wurde. Alaune absorbieren die gleiche Menge CO_2 wie die einfachen Sulfate. Bei binären Flüssigkeitsgemischen ist die Absorption durch die Werte für die reinen Komponenten, sowie durch die Änderung der Oberflächenspannung bestimmt.

Die von den Lösungen der Borate, Ortho- und Pyrophosphate gelöste CO_2-Menge ist geringer, als daß sich aus einem Molekül des Salzes ein Molekül saures Bikarbonat bilden könnte.

G. J.

45. ***H. N. Morse* und *J. C. Frazer*. *Osmotischer Druck und Gefrierpunkt von Rohrzuckerlösungen*** (Am. chem. Journ. 34, S. 1—99. 1905). — Nachdem die Verf. in einer früheren Arbeit (vgl. Beibl. 25, S. 974; 27, S. 135) eine Methode zur Herstellung sehr haltbarer halbdurchlässiger Ferrocyankupfermembranen angegeben haben, zeigten sich neue Schwierigkeiten bei der Beschaffung geeigneter poröser Zellen. Während die Untersuchungen über solche noch nicht abgeschlossen sind, gelang es doch mit Hilfe einiger im Laboratorium hergestellter Zellen, osmotische Drucke direkt genau zu messen. Zuerst wird eine sehr eingehende Beschreibung des ganzen Apparates, der verwendeten Manometer etc. gegeben. Die geeigneten Membranen besitzen einen Widerstand von 100000 Ohm ungefähr. Temperaturänderungen sind von besonders störendem Einfluß auf die Versuche. Die Bestimmungen sind mit Rohrzuckerlösungen ausgeführt. Als Hauptresultat ergibt sich, daß der osmotische Druck bestimmt ist durch das Verhältnis zwischen den Molekülen des Lösungsmittels und denen des gelösten Stoffes, und nicht, wie bisher angenommen, durch die in einem bestimmten Volum der Lösung gelöste Substanzmenge. Unmittelbar ergibt sich dann daraus, daß bei der van't Hoffschen Übertragung der Gasgesetze auf verdünnte wässerige Lösungen als Einheit des Lösungsmittels Wasser immer die Menge genommen werden muß, welche bei der Temperatur der größten Dichte das Volum von 1 Liter einnimmt. Rohrzucker, in Wasser gelöst, übt also einen osmotischen Druck aus, der gleich dem Gasdruck ist, den er bei derselben Temperatur im gasförmigen Zustand und in einem Volum das gleich ist dem Volum des verwendeten Lösungsmittels, ausüben würde.

Weitere Betrachtungen beziehen sich auf Vergleiche zwischen dem osmotischen Druck und den Gefrierpunkten der untersuchten Lösungen; endlich werden dann noch einige neue geeignete halbdurchlässige Membrane angegeben. G. J.

46. ***St. Leduc.*** *Die Diffusion von Flüssigkeiten* (C. R. 139, S. 986—988. 1904; Physik. ZS. 6, S. 793—795. 1905; Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 352—354. 1905). — Glasplatten werden mit verschieden konzentrierten Leimlösungen, die eine Spur Phenolphatalein enthalten, überzogen. Bringt man einen Tropfen Alkali auf die Schicht, so kann die fortschreitende Diffusion an der Rotfärbung erkannt werden. Je verdünnter die Leimlösung, um so schneller breiten sich die roten Kreise aus. Diese und andere ähnliche Versuche beweisen, daß die übliche Anschauung, die Diffusion sei in wässerigen und kolloidalen Lösungen gleichschnell, irrig ist.

Zwischen Diffusion und elektrischem Strom besteht viel Ähnlichkeit. Die Spannung entspricht, wie schon Nernst betont, dem Unterschied des osmotischen Druckes, die Stromstärke ist die Diffusionsgeschwindigkeit. Der Widerstand, den die verschiedenen Flüssigkeiten der Diffusion entgegensetzen, gleicht dem elektrischen Widerstand. Dabei ist der Diffusionswiderstand von einer Flüssigkeit zur anderen verschieden, varriiert aber auch bei derselben Flüssigkeit mit dem diffundierenden Stoff.

Bringt man mit Tusche gefärbte Wassertropfen in eine Salzlösung, so bilden sich mit den magnetischen Kraftfeldern durchaus vergleichbare Diffusionskraftfelder. Ein Wassertropfen in Salzlösung ist ein negativer Diffusionspol, der Tropfen einer Lösung in Wasser ein positiver. Mehrere gleichnamige Diffusionspole in einer Lösung stoßen sich ab, wobei zellenartige Gebilde entstehen, die, genau wie lebende Zellen, Membran, Cytoplasma, Kern etc. besitzen. Mit Hilfe von Diffusionspolen lassen sich die Erscheinungen und die Figuren der Karpokinese nachahmen. G. J.

---

47. ***L. Grunmach.*** *Versuche über die Diffusion von Kohlensäure durch Kautschuk* (Physik. ZS. 6, S. 795—800. 1905; Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 355—367. 1905). — Die Versuche sind ursprünglich angestellt mit einem praktischen Zweck; es sollten nämlich die Versuche über die Diffusion von Kohlensäure durch Kautschuk zur Verwertung eines Patentes herangezogen werden, nach welchem man die Luft großer Räume dadurch reinigt, daß man in die Wände Kautschuk-

platten einläßt; infolge der bedeutenden Diffusionsgeschwindigkeit der Kohlensäure und wohl auch anderer schädlicher Gase und Dämpfe gegenüber den Bestandteilen der Luft würden jene schnell entfernt werden.

Es werden vulkanisierte graue und braune Kautschukplatten von 0,15—2,4 mm Dicke auf mit Metallwänden versehene Glashalbkugeln aufgekittet. Die Kugeln werden mit Kohlensäure gefüllt und die Menge des herausdiffundierenden Gases aus der Gewichtsabnahme bestimmt; außerdem wird mit einem Manometer die Druckabnahme verfolgt. Die Resultate stimmen selbst der Größenordnung nach nicht mit in der Literatur vorhandenen Daten überein, doch sind die Versuche aus verschiedenen Gründen nicht miteinander vergleichbar. Die Messungen lassen erkennen, daß die Diffusionsgeschwindigkeit der Kohlensäure durch Kautschuk mit zunehmender Differenz der Partialdrucke der CO_2 auf beiden Seiten des Kautschuks zunimmt; Proportionalität ist nicht vorhanden. Dabei wird die Diffusionsgeschwindigkeit nicht allein durch die Differenz der Partialdrucke bestimmt, sondern ist auch von deren absoluten Werten abhängig. Weiter nimmt die Diffusionsgeschwindigkeit ab mit zunehmender Dicke der Platten; umgekehrte Proportionalität ist entgegen den bisherigen Anschauungen nicht vorhanden. Es sollen weitere Versuche angestellt werden mit reinem Parakautschuk und unter verschiedenen Drucken. Jedenfalls zeigt die Untersuchung, daß eine erfolgreiche Luftreinigung viel zu große Kautschukflächen verlangen würde, um praktisch durchführbar zu sein. G. J.

---

48. ***Berthelot.*** *Über die Durchlässigkeit glasartiger Substanzen für Gase* (Ann. chim. phys. (8) 6, S. 145—146. 1905). — Ganz allgemein wurde bisher angenommen, daß glasartige Gefäße für Gase und überhaupt für wägbare Stoffe undurchdringlich seien. Indes können gegen diese Auffassung Zweifel erhoben werden in manchen Fällen, namentlich da, wo Gefäße in elektrischem Potentialgefälle stehen und eine elektrolytische Zersetzung derselben nicht ausgeschlossen ist. Der Verf. stellt zur Prüfung dieser Fragen Versuche an, die er in einer Reihe einzelner Abhandlungen veröffentlicht. G. J.



49. ***Berthelot.*** *Über Gefäße aus Kieselsäure oder geschmolzenem Quarz; ihre Verwendung in der Chemie, ihre Durchlässigkeit* (Ann. chim. phys. (8) 6, S. 146—164. 1905). — Nach allgemeineren Mitteilungen über die Behandlung und Verwendbarkeit von Quarzgefäßen werden Experimente beschrieben, in denen Quarzröhren mit verschiedenen Substanzen beschickt in elektrisch geheizten Öfen bei höheren Temperaturen gehalten werden. Die Analyse des Inhaltes der Röhren vor und nach der Erhitzung zeigt, daß diese Gefäße namentlich bei höheren Temperaturen für verschiedene Gase, vornehmlich für Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff durchlässig ist.

G. J.

---

50. ***Berthelot.*** *Durchlässigkeit von Glasgefäßen* (Ann. chim. phys. (8) 6, S. 164—173. 1905). — In ähnlicher Weise wie mit Quarzröhren (vgl. vorstehendes Ref.) werden mit Gefäßen aus verschiedenen Glassorten Versuche angestellt. Man sieht, daß auch diese beim Erhitzen auf Temperaturen, bei denen sie anfangen weich zu werden, für Gase in geringem Grade durchlässig werden. G. J.

---

51. ***L. J. Briggs.*** *Die Adsorption von Wasserdampf sowie von Salzen in wässeriger Lösung an Quarz* (J. phys. chem. 9, S. 617—640. 1905). — Um die Adsorption gelöster Salze an Quarzpulver zu bestimmen, werden die Lösungen 30 Stunden und länger mit bekannter Menge gepulverten Quarzes geschüttelt und ihr Gehalt vor und nach dem Schütteln durch Titration festgestellt. In allen Fällen ist die Adsorption an Quarz weit geringer als an amorpher Kieselsäure. Zwischen adsorbierter Menge und Konzentration der Lösung besteht keine Proportionalität; in verdünnten Lösungen ist die Adsorption verhältnismäßig größer. Neutrale Salze, wie Chloride, Sulfate oder Nitrate, werden fast gar nicht adsorbiert; stärker ist die Wirkung bei Hydroxyden und Karbonaten. Hier kommt es hauptsächlich auf den negativen Bestandteil an, während der positive keine Rolle spielt. Durch 1 qm Oberfläche werden aus einer $^1/_{10}$ n-Kalilauge $1,66 \times 10^{-5}$ g mol oder 0,6 mg KOH adsorbiert.

Ebenso wie Glas besitzt auch Quarz die Eigenschaft, selbst in ungesättigter Atmosphäre auf seiner Oberfläche Wasser in

Form einer dünnen Haut zu verdichten. Vermindert man den Druck bei 30° C bis zu null, so läßt sich dadurch die Haut nur teilweise entfernen. Aus dem adsorbierten Wassergewicht berechnet sich die Dicke der Haut bei 30° C in einer bis 1 proz. gesättigten Atmosphäre zu $2,66 \times 10^{-6}$ cm. Die Adsorption des Wassers an Quarz muß auf eine Anziehung der Wassermoleküle durch die Moleküle der Quarzoberfläche zurückgeführt werden und läßt sich nicht erklären durch die Anwesenheit löslicher Stoffe auf der Oberfläche. G. J.

---

52. ***J. M. van Bemmelen.*** *Absorption von Wasser durch Ton* (Arch. Néerl. (2) **10**, S. 266—276. 1905). — Die Wassermenge, die von einer bestimmten Tonmenge aufgenommen werden kann, variiert hauptsächlich mit der Dampftension der Atmosphäre und in geringerem Grade auch mit der Temperatur. Der Verf. stellt seine Versuche mit zwei Erden aus Surinam an. Es zeigt sich, daß einem bestimmten Dampfdruck auch eine ganz bestimmte Menge absorbierten Wassers entspricht. Ferner ist der Absorptionsvorgang völlig reversibel; dabei tritt eine Hysteresiserscheinung auf, die sich erkennen läßt, wenn man die Versuche über Aufnahme und Abgabe von Wasser bei bestimmten gleichen Drucken miteinander vergleicht. Weitere Versuche beschäftigen sich mit der Geschwindigkeit des Vorganges. Dieselbe verläuft nicht sprungweise, sondern ändert sich stetig mit der bereits absorbierten bez. abgegebenen Wassermenge. Die Geschwindigkeit der Abgabe von Wasser durch einen gesättigten Ton ist kaum zu unterscheiden von der Verdampfungsgeschwindigkeit reinen Wassers unter gleichen Bedingungen. Exponiert man eine trockene Erde dem Wasserdampf, so wird bereits nach $5\,^1/_2$ Stunden der größte Teil der möglichen Wassermenge absorbiert; nach 24 Stunden ist dann noch eine Zunahme zu konstatieren; innerhalb einiger Monate wird weiter noch ganz wenig aufgenommen, schließlich hört die Absorption ganz auf.

Unter Totalkapazität ist die von einer Erde aus flüssigem Wasser aufgenommene Wassermenge zu verstehen; dieselbe ist abhängig von der Struktur und den im Innern des Materials vorhandenen Hohlräumen. Bei einer untersuchten Probe beträgt die Totalkapazität 87 Proz. des Gesamtgewichts. G. J.

---

53. ***P. Groth.*** *Physikalische Kristallographie und Einleitung in die kristallographische Kenntnis der wichtigsten Substanzen. 4. Aufl.* (820 S., m. 750 Abb. im Text u. 3 Buntdrucktafeln. Leipzig, W. Engelmann, 1905). — Das bekannte Lehrbuch von Groth liegt wiederum in beträchtlich erweiterter neuer Auflage vor. (Über die 3. Aufl. vgl. Beibl. 19, S. 366, 723.) Es zerfällt, wie bisher, in drei Abteilungen: I. Eigenschaften der Kristalle, II. Systematische Beschreibung der Kristalle, III. Methoden zur Untersuchung der Kristalle. In der ersten Abteilung ist die Anordnung abgeändert worden nach dem Gesichtspunkte eines stetigen Fortschreitens von den Eigenschaften mit einfacheren zu denen mit komplizierteren Symmetrieverhältnissen. Die hiernach gewählte Einteilung ist folgende: A. Bivektorielle (d. h. zentrisch symmetrische) Eigenschaften, welche sich mit Hilfe eines Ellipsoids darstellen lassen (1. optische, 2. thermische, 3. magnetische und elektrische Eigenschaften, 4. homogene Deformationen); B. Bivektorielle Eigenschaften niederer Symmetrie (Kohäsions- und Elastizitätseigenschaften); C. Vektorielle Eigenschaften (polare Pyro- und Pïëzoelektrizität, Härte und Gleitung, Auflösung und Wachstum).

Die Behandlung der Kristallphysik ist, wie bisher, elementar gehalten. Bei den optischen Eigenschaften hätte man wünschen können, daß der Verf. sich nunmehr auch der Ausdrucksweise der elektromagnetischen Lichttheorie, statt der mechanischen, bedient hätte. Unzweckmäßig ist die Anwendung der schon in anderer Bedeutung gebräuchlichen Benennung Index*fläche* auf das Indexellipsoid. Zur Darstellung der Gesetze der Absorption benutzt der Verf. das Mallardsche Absorptionsellipsoid; es hätte dabei wenigstens gesagt werden sollen, daß dies nur als Annäherung unter gewissen Bedingungen zulässig ist. Beim Magnetismus hätte wohl auf die interessanten Beobachtungen von Weiss etwas näher eingegangen werden können, ebenso bei der Kohäsion auf die Zerreißungsversuche von Sella und Voigt. Pyro- und Pïëzoelektrizität sind nur relativ kurz besprochen; es fehlt beispielsweise ganz die Unterscheidung der eigentlichen Pyroelektrizität von der (auf Pïëzoelektrizität zurückzuführenden) scheinbaren. — An den wesentlich neu bearbeiteten, ausführlichen Abschnitt über Auflösung und Wachstum schließt sich die Darstellung der Sohnckeschen

Theorie der Kristallstruktur und, als Folgerung aus dieser, des Rationalitäts- und Zonengesetzes, welches in der vorigen Auflage als Erfahrungsgesetz in der zweiten Abteilung behandelt war. Den Schluß des ersten Teiles bildet die Entwickelung der Symmetriegesetze und die dadurch gewonnene Einteilung der Kristalle in 32 Gruppen.

Der zweite Teil enthält die spezielle Beschreibung der Kristallformen. Die Beispiele sind durch neue vermehrt worden, wobei die pseudosymmetrischen und optisch drehenden Kristalle besondere Berücksichtigung erfahren haben. Einen Anhang bildet, wie früher, eine Vergleichstabelle der verschiedenen kristallographischen Bezeichnungsarten.

Im dritten Teil ist neu eingefügt ein Abschnitt über die graphische Kristallberechnung nach den Methoden von Fedorow, Wulff und Penfield. Die Abschnitte über Apparate sind natürlich auch durch Aufnahme der Neukonstruktionen erweitert worden. Als recht nützlicher Anhang sind die Preisverzeichnisse von Apparaten, Modellen und Präparaten zahlreicher Firmen abgedruckt. Endlich ist zu erwähnen, daß die beiden ersten Tafeln, welche die Interferenzfarben und die Interferenzerscheinungen im weißen polarisierten Licht darstellen, durch neue von ausgezeichneter Ausführung ersetzt sind.

F. P.

---

54. ***F. Wallerant.*** *Über die Konstitution der kristallisierten Körper* (C. R. **141**, S. 768—770. 1905). — Im Anschluß an eine Beobachtung über die Deformierbarkeit der Kristalle von Ammoniumnitrat führt der Verf. aus, wie man sich das Verhalten der weichen und fließenden Kristalle nach der herrschenden Anschauung über die Kristallstruktur zu denken habe. Es seien nämlich in diesen Fällen die Kräfte, welche die Kristallmoleküle in einer bestimmten Raumgitteranordnung festhalten, sehr schwach, die gegenseitigen *orientierenden* Wirkungen zwischen denselben aber stark ausgebildet, so daß zwar die der Gitterstruktur zuzuschreibenden Eigenschaften, wie ebene Flächenausbildung und Spaltbarkeit, verwischt werden können, dagegen die nur vom Kristallmolekül selbst abhängigen, wie die optische Anisotropie, bestehen bleiben.

F. P.

55. ***J. Martini.*** *Beiträge zur Kenntnis des Quarzes* (N. Jahrb. f. Min. 2, S. 43—77. 1905). — Von den Resultaten, die durch Beobachtungen an einer Reihe von Quarzkristallen — meist brasilianischen Ursprungs — gewonnen wurden, sei hier nur das erwähnt, welches sich auf die Erkennung des Drehungssinnes aus natürlichen Ätzfiguren bezieht. Solche finden sich u. a. auf den Flächen sehr spitzer Rhomboëder, die unter denjenigen des negativen Grundrhomboëders (Nebenrhomboëders) liegen, und sind mit ihrer Längsrichtung bei Rechtsquarz von links unten nach rechts oben, bei Linksquarz von rechts unten nach links oben gerichtet. F. P.

---

56. ***N. Slatowratsky*** *und* ***G. Tammann.*** *Erweichen Kristalle in der Nähe ihres Schmelzpunktes?* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 341—348. 1905). — Frühere Untersuchungen des einen Verf. (Drudes Ann. 7, S. 198. 1902) zeigen, daß die Ausflußgeschwindigkeit kristallisierter Stoffe (Plastizität) mit steigender Temperatur und zunehmendem Druck sehr stark anwächst. Es ist nun die Frage von Interesse, wie die Verhältnisse in der Nähe des Schmelzpunktes liegen.

Die in einem Stahlzylinder geschmolzene und erstarrte Substanz wird in demselben durch einen Stempel zusammengepreßt. Derselbe füllt den Zylinder nicht ganz aus, so daß die gepreßte Substanz sich zwischen Stempel und Zylinderwand herausschieben kann. Die dadurch entstehende Senkung des Stempels wird mit einer Mikrometerschraube gemessen. Beim Arbeiten bei steigender Temperatur werden größere Schraubensenkungen beobachtet als bei fallender. Die mit $CaCl_2 + H_2O$, mit Kalium, Natrium, gelbem Phosphor, Eis und Naphtalin angestellten Versuche zeigen eine starke Zunahme der Plastizität nach dem Schmelzpunkt hin, doch kann dies auch verursacht sein durch Verunreinigungen, die bereits vor dem Schmelzpunkt flüssig werden und dadurch die Plastizität erhöhen. Genauere Versuche mit Naphtalin, bei denen durch öfteres Zusammenpressen derartige Beimengungen als Flüssigkeit entfernt werden, lassen erkennen, daß das Gebiet außerordentlich hoher Plastizität in der Nähe des Schmelzpunktes mit zunehmender Reinheit jedenfalls stark verkleinert wird. Naphtalin folgt bis zu 75° der früher für Metalle und tiefere

Temperaturen von anderen aufgestellten Regel, daß die Plastizität sich bei 10° Temperatursteigerung ungefähr verdoppelt.

G. J.

57. ***C. V. Burton.*** *Künstliche Diamanten* (Nat. 72, S 397. 1905). — Vorläufige, noch nicht abgeschlossene Versuche führen zu dem Schluß, daß unter Atmosphärendruck die Umwandlungstemperatur von Kohlenstoff in Diamant zwischen 550° und 700° liegt. Setzt man zu einer geschmolzenen Legierung von Blei mit 1 Proz. Calcium etwas Kohlenstoff, so wird dieser entweder als Calciumkarbid oder auch im freien Zustand aufgenommen; führt man nun das Calcium z. B. durch Einleiten von Dampf bei schwacher Rotglut in Calciumhydroxyd über, so scheidet sich der Kohlenstoff in kleinen, diamantähnlichen Kristallen aus. Die Kristalle sind meist Oktaeder mit etwas gekrümmten Flächen, weshalb der Brechungskoeffizient etwas hinter dem des Diamant zurückbleibt (2,43 anstatt 2,47). Auf Platin stark erhitzt, verbrennen die Kristalle ohne Rückstand. Zur Bestimmung der Härte und Dichte sind die erhaltenen Mengen zu gering. Geht man direkt von Blei und Calciumkarbid aus, so erhält man keine Resultate. Auch mit Hilfe verschiedener stark erhitzter Flüssigkeiten glaubt der Verf. kleine Diamanten zu erhalten.

G. J.

Elektrizitätslehre.

58. ***H. A. Lorentz.*** *Ergebnisse und Probleme der Elektronentheorie. Zweite Auflage* (59 S. ℳ 1,50. Berlin, J. Springer, 1906). — Von dem Beibl. 29, S. 825 besprochenen Vortrag ist bereits ein Neudruck nötig geworden. In ihm wurden die neuen Untersuchungen von W. Kaufmann über die elektrische und magnetische Ablenkbarkeit der Radiumstrahlen berücksichtigt, die in Drudes Ann. **19**, S. 487, 1906 veröffentlicht sind.

K. U.

59. ***W. Wien.*** *Über Eletronen* (28 S. ℳ 1,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1905). — Auf der letzten Naturforscher-Versammlung in Meran hat Hr. Wien in der ersten allgemeinen Sitzung einen Vortrag über Elektronen gehalten, der nicht nur

durch die klare und einfache Übersicht über die Grundlagen und die Leistungen der Elektronentheorie, sondern vor allem auch durch die Erörterung der Schwierigkeiten, die sich ihrer Durchführung entgegenstellen, von großem Interesse ist. Dieser Vortrag liegt hier in Form einer bei Teubner erschienenen Broschüre vor. W. K.

---

60. ***J. J. Thomson.*** *Elektrizitätsdurchgang in Gasen. Deutsche autorisierte Ausgabe unter Mitwirkung des Autors besorgt und ergänzt von Dr. Erich Marx. 3. Lieferung* (S. 435 —587. Leipzig, B. G. Teubner, 1906). — Über die beiden ersten Lieferungen ist Beibl. 29, S. 883 und 30, S. 111 berichtet worden. Die vorliegende dritte Lieferung bringt den Schluß des Werkes. Auch sie enthält neben der getreuen Wiedergabe des Originals eine Reihe von Einschiebungen in Gestalt von Referaten über einige wichtige, seit dem Erscheinen des Originals veröffentlichte Arbeiten. So sind u. a. die Untersuchungen des Übersetzers selbst über die Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen berücksichtigt, ebenso die neueren Untersuchungen über die Energie der Röntgenstrahlen und sogar die neuesten Untersuchungen von Kaufmann über die Konstitution des Elektrons haben bereits Aufnahme gefunden.

W. K.

---

61. ***A. V. Bäcklund.*** *Über den Zusammenhang zwischen osmotischem und elektrischem Druck (mit einem Resümee in französischer Sprache)* (37 S. Lunds Univ. Årsskrift N. F. Afd. 2, Bd. 1, Nr. 1. 1905). — Der Aufsatz ist eine Fortsetzung von desselben Verf. Aufsatz: „Über den osmotischen Druck“ (Beibl. 29, S. 375), in welchem der Verf. den osmotischen Druck als einen Effekt der Wärme ansieht. In obigem Aufsatz sucht der Verf. zu zeigen, daß die Elektrizität ein anderer, ein sekundärer, Effekt der Wärme ist.

Der Verf. geht von der Annahme aus, daß die Atome aus einem oder mehreren festeren Kernen mit einer gemeinsamen, scharf begrenzten Ätherhülle bestehen. Diese Atome können sowohl hinsichtlich ihres Schwerpunktes wie ihres Volumens oszillieren, und die verschiedenen Arten von Atomen unterscheiden sich voneinander durch die Periode ihrer Eigenschwingungen.

In dem Aufsatz über den osmotischen Druck hat de gefunden, daß der thermische (osmotische) Druck p in Körper $= 8\pi^2 \varrho_0 \varkappa \varrho T$ ist, wo ϱ_0 und ϱ die Dichte des und des Körpers in einem Punkt ist, in welchem die T ratur T ist. Der Absorptionskoeffizient des Körpers für ist $\varkappa$. Bei stationärem Wärmezustand findet der Ve Druck p konstant und damit ϱT konstant. Nachde Wärmezustand in einem Körper stationär geworden, i die Dichte umgekehrt proportional der Temperatur, u Moleküle des Körpers sammeln sich folglich zu hom Schichten längs der Isothermen.

Der Verf. zeigt, daß diese Molekülschichten sich über den Wärmewellen, welche bei den Oszillatione Moleküle gebildet werden, als Wände verhalten, welc periodisch ebenso oft öffnen, wie die Wellen sich wiede Hierbei entstehen, wie der Verf. sich ausdrückt, ver Wellen, die sich winkelrecht gegen die Isothermen in de Richtung fortpflanzen, und verdichtete Wellen in der ent gesetzten Richtung.

Eine verdichtete Welle bewirkt eine plötzliche Zusa ziehung des Volumens bei den Atomen und darauf eine same Erweiterung. Eine verdünnte Welle hat die ent gesetzte Wirkung. Atome der ersteren Art verhalte wie negativ elektrische und Atome der letzteren Art w sitiv elektrische.

Von dieser Grundlage ausgehend, deduziert der Ve Theorie für thermoelektrische Ströme, für die Kontakte zität, für die Ionisierung bei Berührung etc. G.

---

62. ***H. T. Eddy.*** *Die elektromagnetische Theori die Geschwindigkeit des Lichtes* (Phys. Rev. 20, S. 193- 1905). — Der Verf. weist darauf hin, daß in einem m tisch-aktiven Medium ein Lichtstrahl in Richtung der Ma sierung sich nach dem Gesetz

$$X = R \cos(m t - q z) \cos p z$$
$$Y = R \cos(m t - q z) \sin p z$$

fortpflanzen muß. Dadurch ist die Drehung der Polarisa ebene sowie die verschiedene Geschwindigkeit des r

zirkularpolarisierten Strahles und des linkszirkularpolarisierten Strahles, in die man obige Welle zerlegen kann, dargestellt.

Ferner wird gezeigt, daß obige Gleichungen Integrale der aus der Drudeschen Theorie folgenden Differentialgleichungen sind, was Drude bereits gezeigt hat (Drude, Lehrbuch d. Optik, S. 392 u. 401). Annahme geringer Absorption ändert an den Resultaten nichts. Ebensogut werden die Erscheinungen auf Grund der elastichen Lichttheorie von Mac Cullagh in magnetisch-aktiven Substanzen dargestellt.

Rowland hat zur Darstellung der verschiedenen Geschwindigkeit von rechts- und linkszirkularpolarisierten Wellen die Form

$$X = R\cos(mt - qz)\cos st$$

$$Y = R\cos(mt - qz)\sin st$$

gewählt. Der Verf. weist darauf hin, daß hierdurch die Drehung der Polarisationsebene gar nicht dargestellt wird, sondern daß diese Gleichungen eine linearpolarisierte Welle darstellen, deren Polarisationsebene in jeder Wellenebene mit konstanter Geschwindigkeit sich dreht. Er glaubt, daß das experimentell nicht herstellbar ist, tatsächlich haben wir die in den letzten Gleichungen ausgedrückte Schwingungsform bei den Versuchen Doves, der durch schnelle Rotation eines Nicol künstlich unpolarisiertes Licht aus linearpolarisiertem Licht herstellen wollte (vgl. A. Righi, J. d. phys. (2) 2, S. 437. 1883).

Gans.

---

63. ***J. B. Whitehead.*** *Über den magnetischen Effekt der elektrischen Verschiebung* (Physik. ZS. 6, S. 474—480. 1905). — Über die früheren Versuche des Verf. und die Bemerkungen von Kolaček und Gans dazu vgl. Beibl. 27, S. 64; 28, S. 722 u. 1202. Der Verf. hat die Frage mit einer neuen Versuchsanordnung zu lösen versucht und dieses Mal positive Resultate erhalten. Zwei kreisförmige Metallplatten von 19,25 cm Radius stehen sich in 20 cm Abstand gegenüber; der Raum zwischen ihnen kann Luft enthalten oder von einem Paraffinzylinder ausgefüllt werden. Um diesen zylindrischen Raum herum und konzentrisch zu ihm liegt ein aus Scheiben von weichem Eisen lamellar zusammengesetzter Eisenring, der von einer doppelten Wickelung umgeben ist. Die beiden Metall-

platten wurden mit den Polen eines Transformators verbunden, der einen Wechselstrom von 100 auf 25000 Volt Effektivspannung hinauftransformirte; die Enden der Wickelung des Eisenringes dagegen wurden mit einem Rubensschen Vibrationsgalvanometer verbunden, das mit dem Wechselstrom auf Resonanz eingestimmt wurde. Die Ströme, die die Ausschläge dieses Galvanometers anzeigen, rühren von der wechselnden Magnetisierung des Eisenringes her, die ihrerseits durch die wechselnden Verschiebungsströme im Dielektrikum zwischen den Metallplatten hervorgerufen wird. Daß die beobachteten Wirkungen nicht etwa durch die elektrostatischen Ladungen der Platten bedingt sind, schließt der Verf. aus der Tatsache, daß bei Kurzschluß einer der beiden Wickelungen des Eisenringes das Galvanometer gar keine Ausschläge anzeigte. Der aus den gesamten Versuchsbedingungen zu berechnende Effekt war von der gleichen Größenanordnung wie der beobachtete, z. B. $3,16 \times 10^{-6}$ Amp. berechnet, $5,2 \times 10^{-6}$ Amp. beobachtet. Auch ergaben sich bei Benutzung des Paraffinzylinders größere Ausschläge als mit Luft, wenn die Ausschläge auch freilich nicht im Verhältnis der Dielektrizitätskonstanten standen.

Der Verf. hat ferner den von Kolaček vorgeschlagenen Versuch (vgl. Beibl. 27, S. 722) in folgender Form ausgeführt. Ein würfelförmiges Stück eines Dielektrikums — es wurde Steinsalz benutzt — war an einem leichten Glasstab befestigt, welcher an zwei langen Seidenfäden derart aufgehängt war, daß er in der Achse einer kreisrunden Spule hing. Über und unter dem Dielektrikum waren zwei parallele Messingplatten in 2,2 cm Abstand voneinander angeordnet, die mit einer Influenzmaschine auf konstante Spannungsdifferenz (15500 Volt) geladen wurden. Ein durch die Spule geschickter Strom von 6,5 Amp. erzeugte in ihr ein zu dem elektrischen Felde der beiden Metallplatten senkrechtes magnetisches Feld von 1080 Einheiten. Es wurde untersucht, ob bei Umkehrung des Feldes eine ballistische Ablenkung des Dielektrikums eintrat. Das Ergebnis war negativ. Übereinstimmend hiermit zeigte eine Rechnung, daß der Effekt zu klein ist, um in dieser Form gemessen werden zu können. W. K.

---

64. ***C. W. Oseen.*** *Über einige elektrostatische Probleme* (Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik 2, S. 1—8. 1905). — Durch Einführung Riemannscher Ringkoordinaten lassen sich die Fundamentalfunktionen eines Ringes — und zwar auch eines mehrfach überdeckten Ringes — aufstellen; diese sind verschieden für Punkte innerhalb und für Punkte außerhalb des Ringes. Das Potential läßt sich auf die Berechnung gewisser Funktionen $P_{\mu}^{\nu-1}$, $Q_{\mu}^{\nu-1}$ zurückführen, die sich durch die hypergeometrische Funktion ausdrücken lassen.

Die krummlinigen Koordinatenflächen bestehen: 1. aus einem System von Ringen, 2. aus einem System von Ebenen durch die Ringachse und 3. aus einem System von Kugelkalotten, die die Ringschar orthogonal schneiden. Der Verf. berechnet die Greensche Funktion für einen Körper, der durch zwei der obenerwähnten Ebenen und durch zwei Kugelkalotten begrenzt ist. Die Greensche Funktion läßt sich auch für den Fall finden, daß der Körper durch zwei Ebenen, zwei Kugelkalotten und einen Ring begrenzt ist.

Durch Abbildung mit Hilfe von reziproken Radien ergibt sich die Greensche Funktion für eine Reihe von anders begrenzten Körpern. Gans.

---

65. ***F. Streintz.*** *Über den Temperaturkoeffizienten des Widerstandes von Tantal* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 273. 1905). — W. v. Bolton hat (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 45. 1905) unter anderen physikalischen Eigenschaften des Metalles Tantal auch den Temperaturkoeffizienten des elektrischen Leitvermögens ermittelt (0,3 Proz.). Streintz betont, daß dieses Resultat seinen Satz bestätigt, daß mit „steigendem Atomgewicht auch die Temperaturkoeffizienten des Widerstandes ansteigen".

Die Bemerkung Boltons, daß die Atomwärme von 6,64 die Gültigkeit des Dulong-Petitschen Gesetzes für das Metall beweise, weist der Verf. zurück, da nach der Theorie von Richarz bei einem Atomgewicht von 183 und einem Atomvolum von 11,0 ein bedeutender Temperaturkoeffizient der spezifischen Wärme zu erwarten ist. Auch der niedrige Wert des Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit spricht nach den Schlüssen des Verf. (vgl. Drudes Ann. 8, S. 847. 1902) gegen die Gültigkeit des Dulong-Petitschen Gesetzes. Mc.

---

66. ***R. v. Hasslinger.*** *Über elektrolytische und metallische Leitfähigkeit* (Wien. Anz. 1905, S. 318—319). — Im Anschluß an die Arbeiten von Martin, Streintz und Walden werden die Übergänge zwischen metallischer und elektrolytischer Leitung teils an elementaren Leitern, wie Schwefel und Jod, teils an Oxyden untersucht.

Bei Schwefel zeigt sich eine in der Nähe des Siedepunktes beginnende, mit der Temperatur ansteigende Leitfähigkeit und eine deutliche Polarisation. Jod zeigt schon bei gewöhnlicher Temperatur Leitfähigkeit, die mit der Temperatur unregelmäßig zunimmt. Dagegen ließ sich hier trotz ziemlich hoher Stromstärken, selbst beim Versetzen mit Metalljodiden keine Polarisationserscheinung beobachten. Einige Oxyde, wie z. B. Fe_2O_3 und Fe_3O_4 leiten in der Kälte metallisch, bei hohen Temperaturen aber elektrolytisch. Mc.

---

67. ***E. Dorn.*** *Eine Methode zur Messung des elektrischen Widerstandes an lebenden Bäumen* (Physik. ZS. 6, S. 835—838. 1905). — Der Grundgedanke der Methode ist, durch den zu untersuchenden Teil des Baumes einen gemessenen Strom zu leiten und für zwei passend gelegene Stellen die Potentialdifferenz unter Benutzung „unpolarisierbarer" Elektroden zu ermitteln. Die Stromzuführung geschah in der Weise, daß 20 bis 40 cm über dem Boden in äquidistanten Punkten des Umfanges drei Nagelbohrer in den Stamm eingetrieben und durch einen blanken Kupferdraht miteinander verbunden wurden; ebenso an einer 5 bis 6 cm höher gelegenen Stelle des Stammes. Die unpolarisierbaren Elektroden waren in eigentümlicher Weise aus einem Zweigstück des zu untersuchenden Baumes, einer Schicht feinen, mit 0,6 proz. Kochsalzlösung getränkten Tones, dann einer gleichen mit konzentrierter Zinksulfatlösung getränkten Schicht, und einem amalgamierten Zinkblech hergestellt und wurden in Bohrlöcher eingesetzt, die sich 80 cm über der unteren und unter der oberen Stromzuführungsstelle befanden. Die Messung der Spannungsdifferenz geschah nach einem Kompensationsverfahren, einigemal auch mit einem Quadrantelektrometer. Durch Umkehrung des Stromes wurden die Fehlerquellen eliminiert, die in einer doch vielleicht vorhandenen kleinen Polarisation p der Elektroden, in einer durch

die Vegetationsvorgänge bedingten E.M.K. ε innerhalb des Stammstückes, endlich auch in einem durch die atmosphärische Elektrizität bedingten Strom J im Stamm bestehen konnten. Die erzielten Resultate sprechen für die Brauchbarkeit der Methode. Unter der Annahme, daß J zu vernachlässigen ist, ergaben die Messungen auch den Betrag von $p + \varepsilon$. Er wurde in den meisten Fällen positiv, gewöhnlich zu 0,02 bis 0,03 Volt gefunden, woraus der Verf. auf das fast ausnahmslose Vorhandensein einer aufwärts wirkenden E.M.K. im Stamme schließt. Eine Abhängigkeit des Widerstandes von der Lage der Elektroden am Umfange des Stammes, wie sie nach Hrn. K. E. F. Schmidts Untersuchungen (vgl. Beibl. 30, S. 182) zu erwarten wäre, ergab sich nicht. W. K.

---

68. ***H. C. Jones* und *A. P. West*.** *Untersuchung über den Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit wässeriger Lösungen und den Einfluß der Temperatur auf die Dissoziation* (Amer. Chem. J. (5) **34**, S. 357—422. 1905). — Die Verf. schicken der Darstellung ihrer eigenen Untersuchungen und der sich daraus ergebenden interessanten Beziehungen eine ziemlich vollständige historisch-kritische Besprechung der bisherigen Versuche anderer Beobachter voraus, die zu keinem allgemein gültigen, die verschiedenen Erscheinungen umfassenden Gesetze führten.

Es wurde die Leitfähigkeit von 32 anorganischen und organischen Salzen und Säuren bei verschiedenen Konzentrationen und Temperaturen zwischen 0° und 35° nach der Methode von Kohlrausch untersucht. Die gewonnenen Daten stimmen gut mit denen anderer Beobachter überein. Mit einer einzigen Ausnahme wurde bei allen Lösungen das gleiche Resultat erhalten, daß nämlich zwischen 0° und 35° mit zunehmender Temperatur die Dissoziation und der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit abnimmt, wenn die Änderung beider Größen in Prozenten ausgedrückt wird, also die Dissoziation durch $x_v / x_\infty . 100$, wo x_v die molekulare, und x_∞ die Leitfähigkeit bei vollkommener Dissoziation bezeichnet; und der Temperaturkoeffizient nach der bekannten, mit 100 multiplizierten Kohlrauschschen Formel $1 / x_0 . (x_1 - x_0) / (t_1 - t_0)$. Stellt man aber den Temperaturkoeffizienten in Einheiten der Leit-

fähigkeit dar, d. h. berechnet man ihn nach der Formel $(x_1 - x_0) / (t_1 - t_0)$, so ist der Einfluß der Temperatur auf den Koeffizienten von Salzlösungen verschieden von dem von Säurelösungen, während er nämlich bei Salzlösungen mit zunehmender Temperatur wächst, nimmt er bei Säuren ab.

Die Beobachtungsresultate der Verf. bestätigen nun einige interessante, von anderen Forschern ausgesprochene Gesetzmäßigkeiten, wie die von P. Dutoit und E. Aston (Beibl. **21**, S. 995) und die von Ramsay und Shields (Beibl. **18**, S. 31). Wenn nämlich die Temperatur einer wässerigen Lösung steigt, so wird auch die Ionenbeweglichkeit größer, während die Polymerisation des Lösungsmittels und damit seine Dissoziationskraft abnimmt. Die Temperaturerhöhung der Lösung hat mithin zwei, in bezug auf die Leitfähigkeitsänderung sich entgegenwirkende Kräfte zur Folge. Obgleich die Leitfähigkeit bei Temperaturerhöhung infolge der vermehrten Ionenbeweglichkeit zunimmt, müßte die prozentische Leitfähigkeitszunahme pro Grad abnehmen, was die Versuche der Verf. bestätigen, und was sich auch aus den Beobachtungen von Bousfield und Lowry und anderen ergibt, wonach die Kurven, welche den Verlauf der Leitfähigkeit bei höheren Temperaturen darstellen, ein Maximum zeigen. Gleichzeitig wird die Richtigkeit der von J. J. Thomson und von Nernst (Beibl. **18**, S. 362) kurz nacheinander aufgestellten Hypothese bewiesen, wonach die Dissoziationskraft des Lösungsmittels mit steigender Dielektrizitätskonstante des letzteren zunimmt. Nun hat O. N. Vonviller (Beibl. **28**, S. 1068) gezeigt, daß die letztere bei steigender Temperatur abnimmt; also dasselbe, was die Verf. für die Dissoziation dargetan. W. H.

---

69. ***W. C. D. Whetham.*** *Die elektrische Leitfähigkeit der verdünnten Schwefelsäurelösungen* (Proc. Roy. Soc. (A) **76**, S. 577—583. 1905). — Zieht man die Leitfähigkeit des Wassers von der gefundenen Leitfähigkeit der H_2SO_4-Lösungen ab, so findet man zwar ein mit der Dissoziationstheorie übereinstimmendes Wachsen der molekularen Leitfähigkeit mit der Verdünnung bis zu einem Maximum, aber bei sehr hohen Verdünnungen wieder einen Abfall. Man hat den Abfall mit der Anwesenheit von Verunreinigungen, besonders von CO_2 im

Wasser zu erklären gesucht. Der Verf. bestimmte deshalb die Leitfähigkeit von H_2SO_4-Lösungen in Wasser, das absichtlich mit gewissen Stoffen verunreinigt war. Er fand, daß die Werte identisch waren, ob man ganz reines (auch von CO_2 befreites) Wasser, oder mit etwas NaCl versetztes oder doppelt destilliertes Wasser benutzte. Anwesenheit von CO_2 drückt dagegen die Leitfähigkeit sämtlicher Lösungen zwischen den H_2SO_4-Konzentrationen 10^{-3} und 10^{-5} nicht unwesentlich herab, aber es bleibt doch das unerklärliche Maximum, doch ist es etwas nach höheren Konzentrationen hin verschoben. Jedenfalls ist also nicht die Kohlensäure die einzige Ursache des Wiederabnehmens, wenn sie auch daran beteiligt ist. Die Versuche werden fortgesetzt. H. D.

---

70. ***R. B. Denison* und *B. D. Steele*.** *Die genaue Messung von Ionengeschwindigkeiten* (Proc. Roy. Soc. (A) **76**, S. 556—557. 1905). — Die Verf. geben einen Auszug aus einer anderswo veröffentlichten Arbeit über die Bestimmung der absoluten Ionengeschwindigkeiten nach dem von Abegg und Steele ausgearbeiteten Verfahren (Beobachtung der Grenzschicht zwischen der zu messenden Lösung und einer dahinter geschichteten mit langsamer wanderndem Ion). Sie fanden die Beweglichkeiten in guter Übereinstimmung mit den von Kohlrausch berechneten (in Klammern dahintergesetzt) für 18° in cm/sec zu:

	Anionen	Kationen
0,1 n. KCl	0,000 582 (0,000 588)	0,000 563 (0,000 568)
0,1 n. NaCl	0,000 591 (0,000 591)	0,000 367 (0,000 367)
0,1 n. $KClO_3$	0,000 474 (0,000 476)	0,000 549 (0,000 550)
0,1 n. HCl	0,000 600 (0,000 626)	0,003 03 (0,003 03)

Die Methode gibt also mindestens so genaue Resultate, wie die bekannte, von Hittorf zuerst verwendete, bedarf aber nur zehnmal so wenig Zeit. H. D.

---

71. ***F. Foerster*.** *Elektrochemie wässeriger Lösungen* (507 S. Bd. I v. Handb. d. angew. physik. Chem. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Mit diesem Bande wird in glücklicher Weise die Serie der von Bredig veranstalteten Sammlung von Handbüchern eröffnet. Entsprechend dem Charakter der Sammlung sind die praktischen Anwendungen der Elektrochemie

in den Vordergrund gerückt worden. Die Literatur ist in ausgedehntem Maße berücksichtigt. Die Kapitelüberschriften geben ein Bild von dem reichen Inhalt: 1. Die elektrische Energie und der elektrische Gleichstrom im allgemeinen. 2. Das Faradaysche Gesetz und seine praktischen Folgerungen. 3. Theoretische Folgerungen aus dem Faradayschen Gesetz. Die elektrische Dissoziationstheorie. 4. Die Wanderung der Ionen. 5. Die Badspannung. 6. Der Widerstand von Elektrolyten. 7. Die Elektroosmose. 8. Die Erzeugung elektrischer Energie in galvanischen Elementen. 9. Allgemeine Theorie der Elektrolyse. 10. Die elektrolytische Abscheidung von gasförmigem Wasserstoff und Sauerstoff. 11. Spezielle Elektrochemie der Metalle. 12. Anwendungen der Elektrochemie der Metalle. 13. Elektrolytische Reduktion. 14. Spezielle Elektrochemie der Halogene. 15. Elektrolytische Oxydation.

Das Buch kann auf das wärmste empfohlen werden.

M. Le Blanc.

72. **E. Günther.** *Die Darstellung des Zinks auf elektrolytischem Wege* (245 S. Bd. 16 v. Monogr. üb. angew. Elektrochem. Halle a. S., W. Knapp, 1904). — Der Verf. war selbst einige Jahre mit der elektrolytischen Zinkdarstellung beschäftigt. Dieser Umstand ist ihm zustatten gekommen und hat ihn in Stand gesetzt, vorliegendes sehr brauchbares Buch zu schreiben.

M. Le Blanc.

73. **S. Cowper-Coles.** *Elektrolytische Verzinkung* (37 S. Bd. 18 v. Monogr. üb. angew. Elektrochem. Halle a. S., W. Knapp, 1905). — Vorschriften für sachgemäße Verzinkung von Gegenständen. Zum Schluß wird darauf hingewiesen, daß es wichtig wäre, ein Mittel zu finden, um unregelmäßig geformte Waren gleichmäßig zu verzinken, was noch nicht zur Zufriedenheit gelingt.

M. Le Blanc.

74. **J. B. C. Kershaw.** *Die elektrolytische Chloratindustrie* (123 S. Bd. 19 v. Monogr. üb. angew. Elektrochem. Halle a. S., W. Knapp, 1905). — Eingehende Beschreibung der verschiedenen Verfahren zur Herstellung von Chloraten (Perchloraten, Bromaten, Jodaten), der dabei benutzten Apparate, des Kristallisationsverfahrens, Angabe der Kosten etc. Zum Schluß werden die diesbezüglichen Patente (nicht weniger als 60)

zum Teil wörtlich angeführt. Zu beanstanden ist, daß das Buch erst 1905 erschienen ist, trotzdem es nach dem Datum der Vorrede Mitte 1903 bereits vollendet war und somit die Literatur nur bis 1902 inkl. umfaßt. M. Le Blanc.

---

75. ***R. Lorenz.*** *Die Elektrolyse geschmolzener Salze. I. Teil: Verbindungen und Elemente. II. Teil: Das Gesetz von Faraday; die Überführung und Wanderung der Ionen; das Leitvermögen* (213 u. 257 S. Bd. 20 u. 21 der Monogr. üb. angew. Elektrochem. Halle a. S., W. Knapp, 1905). — Diese Zusammenfassung des gesamten in Zeit- und Patentschriften stark verstreuten Materials über die Elektrolyse geschmolzener Salze ist eine verdienstvolle Arbeit, der sich der Verf., der ja mit Erfolg auf diesem Gebiete gearbeitet hat, mit Umsicht und Geschick unterzogen hat. Bezüglich des ersten Teils sei zur Erläuterung bemerkt, daß er die Elektrolyse geschmolzener Salze vom qualitiv-präparativen Standpunkt aus behandelt; der noch fehlende dritte Teil soll das Gebiet der elektromotorischen Kräfte umfassen. Die Bände werden jedem Elektrochemiker willkommen sein. M. Le Blanc.

---

76. ***W. Loeb.*** *Die Elektrochemie der organischen Verbindungen. 3. Aufl.* (320 S. Halle a. S., W. Knapp, 1905). — Das Buch zeigt so recht deutlich, daß, namentlich im letzten Jahrzehnt, auch auf organischem Gebiete elektrochemisch fleißig gearbeitet worden ist. Die neue Auflage wird gleich den beiden früheren unter einem anderen Titel erschienenen die verdiente Anerkennung finden. M. Le Blanc.

---

77. ***E. Wilson.*** *Wechselstromelektrolyse* (Chem. News 92, S. 198—200 u. 206—209. 1905; Transakt of Far. Soc.). — Der Verf. brachte zwei Elektroden in verschiedene Elektrolyte, elektrolysierte mit Wechselstrom und bestimmte während der Elektrolyse Strom- und Spannungskurve, sowie die Kurven der Einzelpotentiale. Die Kurven zeigen teilweise eine Phasenverschiebung, aber, wie zu erwarten war, nur dann, wenn vorher durch den Stromstoß eine nachhaltige Polarisation erzeugt worden war. So z. B. trat Phasenverschiebung auf, wenn

Platinelektroden von der kathodischen Phase zur anodischen übergingen in einem Elektrolyten, der kathodisch Wasserstoff erzeugt. Phasenverschiebung bleibt z. B. aus bei Bleielektroden in H_2SO_4 beim Übergang von der anodischen zur kathodischen Phase; denn anodisch entsteht $PbSO_4$, welches elektromotorisch unwirksam ist, also auch keine Polarisationspotentiale erzeugt; beim Übergang von Kathode zu Anode dagegen findet man Phasenverschiebung, weil kathodisch Wasserstoffpolarisation erzeugt wird. Der Verf. gibt eine Reihe von Einzelheiten über das Verhalten von Pb-, Zn-, Fe-Elektroden gegen Wechselstrom, die aber noch nicht ausreichend sind, um fördernde theoretische Erörterungen daran zu knüpfen. H. D.

---

78. ***S. Barclay Charters.*** *Der Aluminiumgleichrichter* (J. phys. Chem. 9, S. 110—148. 1905). — Der Verf. beabsichtigte die kritische Spannung zu ermitteln, bis zu der eine Aluminiumanode den Stromdurchgang verhindert. Da hohe Temperatur die Gleichrichter leicht zerstört und unregelmäßiges Funktionieren veranlaßt, benutzte der Verf. wasserdurchflossene, also gekühlte Aluminiumröhren als Anode; ihnen gegenüber standen Kathoden aus Blei. Der den Stromdurchgang hindernde Überzug (aus einem basischen Aluminiumsalz bestehend) ist bei kleinen Spannungen sehr dünn (zeigt Interferenzfarben), verstärkt sich aber mit steigender Spannung. Bei einer bestimmten Spannung wird die Schicht durchschlagen, der Strom steigt, die Spannung fällt plötzlich. In Dinatriumphosphatlösung liegt die kritische Spannung je nach den Versuchsbedingungen zwischen 175 und 250 Volt, bei Schwefelsäure zwischen 65 und 75 Volt, bei Zitronensäure (konzentriert) ca. 300 Volt, bei verdünnter über 325 Volt. Letztere dürfte sich aber wegen ihrer geringen Leitfähigkeit und wegen der Gefahr, daß sie durch Oxydation verändert wird, nicht für die Praxis eignen. Der Verf. hält Aluminiumphosphat und Phosphorsäure für die geeignetsten Lösungen. Letztere benutzte er zu den weiteren Versuchen, bei denen der Nutzeffekt beim Gleichrichten von Wechselstrom bestimmt wurde. Der Stromnutzeffekt steigt mit wachsender Stromstärke zuerst sehr schnell auf ca. 80 Proz., dann langsamer, fast konstant bleibend, während Spannungs- und Energienutzeffekt langsam verzögert fallen. Der Strom-

nutzeffekt kann in einem weiteren Gebiet der Stromdichten auf 75—80 Proz. erhalten werden, während bei des Verf. Versuchen der Spannungsnutzeffekt nur 30—35 Proz., der Energienutzeffekt nur 20—30 Proz. betrug. Der Verf. glaubt, daß sich eine elektromotorische Gegenkraft von 50—60 Volt einstelle, da die großen Spannungsverluste nicht durch Widerstandserhöhung erklärt werden könnten, denn der Widerstand betrage nur wenige Ohm. Der Ref. hält die Versuche des Verf. nicht für beweisend, weder für das Vorhandensein einer hohen Gegen-E.M.K., noch für das eines hohen Widerstandes. Es könnte aber wohl sein, daß sich während der Stromwirkung ein Widerstand bildet, der nach Unterbrechung des Stromes verschwindet, z. B. eine Verdrängung der Feuchtigkeit aus der Oxydschicht durch die abgeschiedenen Gase. H. D.

---

79. ***A. Minet.*** *Le four électrique. I. Teil* (76 S. Paris, A. Hermann, 1905). — In vorliegendem Heft ist in der ersten Hälfte eine Geschichte des elektrischen Ofens bis 1886 gegeben unter besonderer Berücksichtigung des konstruktiven Teils. Die volle zweite Hälfte füllt eine „Partie théorique", in der die mechanischen und elektrischen Einheiten, die elektrischen Grundbegriffe, Normalelektroden, ein ganz flüchtiger Abriß der neueren elektrolytischen Theorien und noch manches andere behandelt wird. Der erste Teil ist in mancher Beziehung von Interesse, der zweite hätte fortfallen können.

M. Le Blanc.

---

80. ***C. Schoute.*** *Messungen des Thomsoneffektes in Quecksilber* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 210—215. 1905). — Die Versuche bilden eine Fortsetzung der Versuche Hagas (1885—1887) und sind in der Inauguraldissertation des Verf. ausführlich beschrieben. Für den Fall einer konstanten Wärmeverteilung in einem zylindrischen Leiter wird die Verdetsche Differentialgleichung integrabel; unter vereinfachenden Bedingungen hat man dann für den Thomsoneffekt

$$\sigma = -\frac{i \cdot w}{2 J q \frac{U}{l}} \cdot \frac{\Delta_{Th} u}{\Delta_J u}$$

wo i = Stromstärke, w Widerstand, J das mechanische Äquivalent der Wärmeeinheit, q der Querschnitt des Leiters, U die

(konstant gehaltene) Temperaturdifferenz zwischen den Enden der Länge l des Leiters, $2\,\Delta_{Th}\,u$ die Temperaturänderung in der Mitte bei Umkehrung des Stromes, $\Delta_J\,u$ die Steigerung der Temperatur in der Mitte durch Joule-Wärme.

Durch Benutzung eines U-Rohres wurde statt $2\,\Delta_{Th}\,u$, $4\,\Delta_{Th}\,u$ gemessen; unten wurde die Temperatur durch strömendes Leitungswasser, oben durch siedende Flüssigkeiten konstant erhalten. Die Temperaturbestimmung geschah mittels eingeschmolzener Platindrähte. Die Größe U/l wurde dem Temperaturgefälle in der Mitte gleichgesetzt. Auf Beseitigung von zufälligen Thermoströmen und genaue Ermittelung des Stromes wurde viel Sorgfalt verwendet. Es wurden die folgenden Werte für σ erhalten:

$t =$	32°	53°	58°	100°	154°
$-\sigma \,.\, 10^8 =$	73	80	90	108^5	124

Die letzten drei Messungen sind nachträglich erhalten und zeigen gegen die beiden ersten eine kleine Abweichung, welche vielleicht auf eine geringe Verunreinigung des Quecksilbers zurückgeführt werden kann. In einer graphischen Darstellung nach absoluter Temperatur liegen die beobachteten Punkte nicht weit von einer geraden Linie durch den Nullpunkt; aus allen Beobachtungen zusammen folgt

$$\frac{\sigma}{T} = -\,267\,.\,10^{-11}\,.$$

van E.

---

81. ***G. W. Patterson.*** *Das Drehmoment zwischen den beiden Spulen eines absoluten Elektrodynamometers* (Phys. Rev. 20, S. 300—311. 1905). — Um ein Dynamometer zu absoluten Messungen brauchen zu können, berechnet der Verf. das Drehmoment, welches eine feste Spule auf eine drehbare ausübt, wenn, wie es in der Praxis nur in Betracht kommt, die Achsen der beiden Spulen aufeinander senkrecht stehen. Sorgt man dafür, daß die Länge jeder Spule sich zu ihrem Radius wie $\sqrt{3}$ verhält, so wird die Konvergenz der gefundenen Reihe sehr gut, man kann sich auf das erste Glied beschränken und hat für das Drehmoment T

$$T = \frac{4\,\pi^2 r^2 n\,n'\,J^2}{\sqrt{L^2 + 4\,R^2}}\,.$$

L, *R*, *n* bedeuten Länge, Radius und Windungszahl der festen Spule, *r* und *n'* Radius und Windungszahl der drehbaren Spule, *J* die Stromstärke. Gans.

E. Kohl. *Über die Bewegungsgleichungen und die elektromagnetische Energie der Elektronen* (Drudes Ann. **19**, S. 587—612. 1906).

W. Kaufmann. *Über die Konstitution des Elektrons* (Drudes Ann. **19**, S. 487—553. 1906).

H. Greinacher. *Die Aufspeicherung elektrischer Energie in festen Halbleitern* (Naturw. Rundsch. **21**, S. 183—186. 1906; vgl. auch H. Greinacher und K. Herrmann, Drudes Ann. **17**, S. 922. 1905).

P. P. Koch. *Beobachtungen über Elektrizitätserregung an Kristallen durch nicht homogene und homogene Deformation* (Drudes Ann. **19**, S. 567—586. 1906).

G. van Dijk. *Der Einfluß der Erhitzung eines Silbervoltameters auf Rotglut auf den Wert des elektrochemischen Äquivalents* (S.-A. Arch. Néerl. (2) **10**, 7 S. 1906; vgl. Drudes Ann. **19**, S. 249—288. 1906).

E. Warburg. *Bemerkung zu der Arbeit des Hrn. Delere über die Wärmeentwickelung bei zyklischer Magnetisierung von Eisenkernen* (Drudes Ann. **19**, S. 643—644. 1906).

W. Seitz. *Die Wirkung eines unendlich langen Metallzylinders auf Hertzsche Wellen. II* (Drudes Ann. **19**, S. 554—566. 1906).

J. A. Fleming. *Die Messung von elektrischen Strömen und Wellen hoher Frequenz* (Electrician **56**, S. 520—522, 556—558, 638—641, 670—672, 762—764. 1906).

C. Tissot. *Bemerkung über den Gebrauch des Bolometers als eines Detektors elektrischer Wellen* (Electrician **56**, S. 848—849. 1906).

G. Mie. *Über die Kurzschlußstromkurve eines Gleichstromankers* (ZS. f. Math. u. Phys. **53**, S. 37—60. 1906; zugleich eine Erwiderung auf die Diss. von Riebesell, Beibl. **29**, S. 1064 unter Literatur).

Allgemeines.

82. *Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 77. Versammlung zu Meran. 1905. Herausgegeben von A. Wangerin. 1. Teil. Die allgemeinen Sitzungen, die Gesamtsitzungen beider Hauptgruppen und die gemeinschaftliche Sitzung der medizinischen Hauptgruppe* (308 S. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1906). — Von physikalischem Interesse ist in diesem

Bande nur der Vortrag von W. Wien über Elektronen (vgl. oben S. 414) und der Bericht der Unterrichtkommission, über den wir ebenfalls bereits in Bd. 29, S. 1255 dieser Zeitschrift berichtet haben. W. K.

---

83. ***P. la Cour und J. Apel.*** *Die Physik auf Grund ihrer geschichtlichen Entwickelung für weitere Kreise in Wort und Bild dargestellt. Autorisierte Übersetzung von G. Siebert* (1. u. 2. Bd. Gr. 8°. XII u. 496, VIII u. 491 S. M. 799 eingedr. Abbild. u. 6 Taf. M 16,50. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — Abweichend von der gewöhnlichen systematischen Methode der Lehrbücher will das vorliegende, ursprünglich in dänischer Sprache geschriebene Werk den Weg nehmen, den die Forschung im Laufe der Zeiten eingeschlagen hat, um die physikalischen Gesetze zu finden. Indem diese so von neuem erschlossen werden, sollen sie in ganz anderer Weise in das geistige Eigentum des Lesers übergehen, als wenn er sie im fertigen Zustand erhielte. Die Grenzen der Physik werden weit gesteckt, Astronomie, Chemie und Meteorologie sind mit einbegriffen. So besteht der erste Band aus sieben Abschnitten, welche der Reihe nach das Weltgebäude bis 1630, das Licht bis Newton, die Kraft (nämlich die Lehre von den festen, flüssigen und gasförmigen Körpern), das Weltgebäude nach 1630, den Schall, die Natur des Lichtes und die Spektralanalyse behandeln, während der zweite fünf Abschnitte aufweist, die die Überschriften tragen: die Wärme, der Magnetismus, die Elektrizität bis 1790, der elektrische Strom und das Wetter. Zwischen den Unterabteilungen Galvanismus und Elektromagnetismus des Abschnittes, welcher den elektrischen Strom zum Gegenstande hat, ist der die Chemie behandelnde, die Natur der Stoffe überschriebene eingeschaltet. Ein vom Übersetzer zugefügter Nachtrag verbreitet sich auf vier Seiten über die Radioaktivität. Die angewandte Methode bringt es mit sich, daß weder in der Geschichte noch in der physikalischen Lehre Zusammengehöriges immer im Zusammenhang behandelt werden kann, auch stehen die geschichtlichen Mitteilungen keineswegs immer auf der Höhe der Forschung. Mathematische Kenntnisse werden so gut wie gar nicht vorausgesetzt, dagegen ist das Buch mit hübschem Bilderschmuck,

vor allem mit den Brustbildern der berühmtesten Forscher reich versehen. Es wird für jeden, der sich ohne weitere Vorkenntnisse in die physikalischen Lehren einführen lassen will, eine empfehlenswerte Lektüre bilden. Gd.

---

84. *G. de Metz. Zur Übereinstimmung des Physikunterrichtes an den höheren Schulen und Universitäten* (Phys. Rev. Warschau 6, S. 150—176. 1905). — Die Abhandlung ist ein Vortrag über den heutigen Zustand der Experimentalphysik an den höheren Schulen und Universitäten Rußlands, sowie über die vom Verf. vorgeschlagenen Verbesserungen desselben.

Die Hauptresultate sind die folgenden:

1. In den höheren Schulen ist die Physik in zwei Konzentren zu teilen; im ersten Konzentrum ist sie als Naturwissenschaft zu behandeln und soll durch geeignete Experimente und Beobachtungen das Interesse der Schüler erwecken; im zweiten dagegen ist sie im Zusammenhange mit der Mathematik und Mechanik mehr theoretisch und systematisch darzustellen.

2. Der Lehrstoff ist gründlich durchzusehen und im allgemeinen zu verringern; die übrigbleibende Zeit soll hauptsächlich gemeinverständlichen Kapiteln gewidmet werden, um dieselben aus dem Universitätsunterrichte gänzlich zu eliminieren. Unter solchen Umständen ist zu erwarten, daß der akademische Lehrstoff sowohl an Einheitlichkeit, als an wissenschaftlicher Strenge gewinnt.

3. Der Unterricht in der Physik an den höheren Schulen ist zu veranschaulichen nicht nur durch Experimente, welche der Lehrer in der Klasse vorführt, sondern auch durch eigene Experimente der Schüler selbst, nebst geeigneten Übungen im Laboratorium.

4. Es ist wünschenswert, daß die Universitätsprofessoren den Lehrern zu Hilfe kommen und von Zeit zu Zeit Ferienkurse für sie organisieren. Dadurch werden die Lehrer — besonders diejenigen, welche weit vom Universitätszentrum ihren Dienst erfüllen — am besten an den Fortschritten der Physik teilnehmen.

Wie man sieht, sind die Vorschläge des Verf. auf die gleichen Ziele gerichtet, wie die entsprechenden Bestrebungen in Deutschland (vgl. Beibl. 29, S. 652 u. 1254—1257).

G. de Metz.

---

85. ***E. Fromm.*** *Einführung in die Chemie der Kohlenstoffverbindungen. Ein Lehrbuch für Anfänger* (8°. XI u. 274 S. Tübingen, H. Laupp, 1906). — Das vorliegende Buch unterscheidet sich von allen bisher existierenden dadurch, daß es von vornherein gänzlich auf Vollständigkeit verzichtet und durchaus nicht als Nachschlagebuch, sondern *nur* als erstes Lehrbuch für den Anfänger bestimmt ist. Für diesen Zweck erscheint das Buch an sich recht geeignet, denn es ist klar geschrieben und instruktiv angeordnet, wenn auch die gefährlichste Klippe nicht immer vermieden worden ist, nämlich die Verwendung von Fachausdrücken, deren Erklärung erst später folgt. Ob für ein solches Buch aber ein Bedürfnis vorliegt, erscheint mir recht fraglich. Die erste Einführung des Anfängers in ein so kompliziertes Gebiet, kann meiner Meinung nach in ausreichender Weise nur durch eine Vorlesung, niemals durch ein Buch geschehen. Als *Ergänzung* einer Vorlesung dagegen scheinen mir die etwas vollständigeren Bücher, wie sie in den Werken von Bernthsen, Hollemann u. a. existieren weit geeigneter. Eine Reihe von Flüchtigkeitsfehlern hätte wohl vermieden werden können.

Pos.

W. F. Magie. *Die Verteilung der Energie* (Science 23, S. 161—178. 1906).

C. Barus. *Kondensationskerne*; *Vortrag* (Phys. Rev. 22, S. 82—110. 1906).

E. Abel. *Wege und Ziele der exakten Forschung in der physikalischen Chemie* (Österr. Chem. Ztg. Wien 8, S. 517—520. 1905).

W. Wien. *Über die partiellen Differentialgleichungen der Physik* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. 15, S. 42—51. 1906).

G. Guéroult. *Der Raumbegriff und die physiologischen Bedingungen, die zu seiner Bildung im Intellekte notwendig sind* (Rev. gén. d. sc. 17, S. 129—133. 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. **BEIBLÄTTER** № 9.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Mechanik.

1. *H. Crew. Ein Apparat zur Messung der Schwungkraft* (School Science a. Math. 5, Heft 5. 1905; ZS. f. phys. u. chem Unt. **19**, S. 32—33. 1906). — Man läßt einen horizontalen in einem Tragebalken befestigten Stahlstab auf der Zentrifugalmaschine rotieren. Um den Stab ist ein Klaviersaitendraht spiralig aufgewickelt, dessen eines Ende in einer verschiebbaren, feststellbaren Klemme befestigt ist, während das andere Ende mit einer ebenfalls auf dem Stahlstabe in nur geringem Spielraume leicht verschiebbaren Masse (m) verbunden ist. Mit Hilfe eines unter dem Tragbalken angebrachten, zur Achse konzentrischen Ringes, auf dem eine Bürste schleift, wird jedesmal, wenn die Masse m infolge der Einwirkung der Schwungkraft gegen einen am Ende des Tragbalkens befindlichen Kontakt stößt, eine elektrische Klingel zum Tönen gebracht. Kennt man den Dehnungsmodul K der Spiralfeder und mißt ihre Verlängerung e, so wird, wenn r der Radius und ω die Winkelgeschwindigkeit ist $m\,r\,\omega^2 = K.e$. Stellt man den Balken vertikal und die Klemme so ein, daß die unten befindliche Masse m durch ihr Gewicht gerade bis zum Kontakt gebracht wird, so ist $K e = m g$. Setzt man mit dieser Einstellung der Klemme den Balken wieder auf die Schwungmaschine und bestimmt die jetzt zur Erreichung des Kontaktes nötige Winkelgeschwindigkeit ω, so ergibt die vorige Gleichung, in Verbindung mit $K e = m\,r\,\omega^2$

$$g = r\,\omega^2.$$

Der Verf. gibt an, daß diese Bestimmung von g sich bei häufiger Wiederholung des Versuches genauer als die mit der Atwoodschen Fallmaschine ergeben habe. A. D.

2. *E. Schulze. Die Spannung im festen Körper* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 18—23. 1906). — Der Verf. geht von dem in verschiedenen Jahrgängen der ZS. f. phys. u. chem. Unt. (14 von Schülke, 15 von Poske, sowie F. C. G. Müller, 17 u. 18 von Grimsehl) betonten Gesichtspunkte aus, daß die Spannungen in einem von äußeren Kräften beeinflußten festen Körper beim Unterrichte nicht vernächlässigt werden dürfen. Da aber die Schüler von den inneren Zug- und Schubkräften, die bei der Ableitung der verschiedenen Gesetze benutzt werden, nichts merken, so hat der Verf., vor allem in Anlehnung an die von F. C. G. Müller in dessen Aufsatze: „Eine schulmäßige Theorie des Hebels" gegebene Darstellung die Versuche so eingerichtet, daß die auftretenden Zug- und Druckspannungen den Schülern sichtbar werden. Er erreicht dies dadurch, daß er an Stelle von starren Holzstäbchen und von Fäden Drahtspiralen (deren Verbiegung durch in sie gesteckte leichte Röhrchen verhindert wird) und Kautschukfäden verwendet, in deren Mitte oder an mehreren Punkten derselben Knoten oder sonstige Marken angebracht sind, so daß sich die auftretenden Spannungen durch Verlängerungen und Verkürzungen der Spiralen und durch Verlängerungen der Kautschukfäden dem Auge ohne weiteres bemerkbar machen. Auf diese Weise werden die Bedingungen des Gleichgewichtes eines starren Systems entwickelt, sowie die Verhältnisse in den Fällen, wo das System sich um eine feste Achse drehen oder sich auf vorgeschriebener Bahn bewegen muß, klargemacht, sowie endlich der Momenten- und Projektionssatz als Bedingungen der Äquivalenz von Kräften für diese beiden Fälle erwiesen. Auf die Einzelheiten des interessanten Aufsatzes und die ausgeführten Rechnungen kann hier nicht näher eingegangen werden.

A. D.

---

3. *P. Spiess. Ein Versuch über den Auftrieb* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 348. 1905). — Der Verf. hat einen Apparat konstruiert, mittels dessen man zeigen kann, daß der Auftrieb in einer Flüssigkeit ausbleibt, wenn man dafür sorgt, daß die Flüssigkeit auf die unteren Flächenteile des in der Flüssigkeit befindlichen Körpers nicht drücken kann. In einen unten ausgehöhlten Kegelstumpf aus Holz ist längs der Achse ein beiderseits offenes Glasrohr fest eingesteckt, das gleich-

zeitig als Handhabe dienen kann. Längs des unteren größeren Kreises des Stumpfes ist ein Gummiring befestigt. Drückt man, während die obere Öffnung der Glasröhre mit dem Finger verschlossen ist, den Körper bis auf den Boden des mit Wasser gefüllten Gefäßes und gibt dann die Öffnung frei, so bleibt der Körper am Boden haften, steigt aber sofort auf, sobald man den inneren Hohlraum durch das Glasrohr mit Wasser füllt. Wird die Glasröhre mit einem Pfropfen verschlossen und der Versuch wiederholt, ohne daß nach dem Niederdrücken der Pfropfen entfernt wird, so steigt der Körper wieder wegen des Überdruckes der eingeschlossenen Luft auf. A. D.

---

4. *L. Kann. Hydrodynamischer Vorlesungsapparat* (Physik. ZS. 7, S. 36—37. 1906). — Der Verf. hat den bekannten Apparat für die Demonstration der Druckabnahme in einem horizontalen, von Wasser durchflossenen Rohre durch eine Reihe vertikaler Manometerröhrchen so modifiziert, daß es möglich ist, mit demselben die Druckverhältnisse des strömenden Wassers zu studieren, während es ein Rohr durchfließt, dem man jede beliebige Neigung gegen die Horizontale (auch während des Fließens) geben kann. Zwei längere, parallele Holzleisten, längs deren unterer das Strömungsrohr befestigt ist, bilden mit zwei kürzeren vertikalen Leisten, deren eine auf dem Tisch festgeschraubt werden kann, ein Gelenkparallelogramm. Parallel den kürzeren Leisten sind zwischen ihnen eine Reihe mit Millimeterteilung versehener Leisten ebenfalls gelenkig so angebracht, daß sie bei jeder Drehung der unteren längeren Leiste, also bei jeder Gestalt, die das Parallelogramm annehmen kann, stets vertikal bleiben. Längs diesen letzteren sind die Druckzeigerröhrchen befestigt, die durch kurze Gummischläuche mit einer entsprechenden Reihe von Rohransätzen des Strömungsrohres kommunizieren. Längs der kürzeren (festen) Parallelogrammleiste ist eine vertikale, unten in ein Gefäß mit Wasser tauchende (Manometer-)Röhre befestigt, deren oberes Ende durch einen Gummischlauch mit irgend einem der oberen Enden der Druckzeigerröhrchen verbunden werden kann. Bei stark nach abwärts erfolgendem Fließen durch das Strömungsrohr zeigt dann der Apparat durch das Aufsteigen des Wasser in dem festen Manometer-

(glas)rohre einen (meßbaren) *negativen* Druck an; es tritt in diesem Falle *Saug*wirkung ein. A. D.

---

5. ***V. Bjerknes.*** *Untersuchung über die hydrodynamischen Kraftfelder* (Arch. de Genève 20, S. 325—350, 474—505. 1905). — Um die Bewegung von Körpern beliebiger Gestalt in vollkommenen Flüssigkeiten und die Bewegungen dieser Flüssigkeiten zu untersuchen, werden die erstgenannten Körper selbst als flüssig vorausgesetzt und die Geschwindigkeitskomponenten u, v, w in je zwei Teile zerlegt:

$$u = k u' + v_e, \quad \ldots,$$

wobei $1/k$ die Dichtigkeit vorstellen soll. Die Zerlegung wird durch die Forderung bewerkstelligt:

$$\frac{\partial u'}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x}\left\{p + u u' + v v' + w w' - \frac{1}{2} k (u'^2 + v'^2 + w'^2)\right\}, \ldots$$

so daß also $\partial u'/\partial t$, $\partial v'/\partial t$, $\partial w'/\partial t$ Ableitungen einer bestimmten Funktion von x, y, z bez. nach x, y, z sein sollen, dann ergeben die hydrodynamischen Gleichungen für $v_e\, v_e\, w_e$ die Relationen:

$$\frac{1}{k}\,\frac{d u_e}{d t} = X' + X_e', \ldots,$$

wo $X'\, Y'\, Z'$ die bereits in den hydrodynamischen Gleichungen auftretenden äußeren Kräfte sind, während:

$$X_e' = -u'\left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}\right) + \left(u'\frac{\partial u_e}{\partial x} + v'\frac{\partial v_e}{\partial x} + w'\frac{\partial w_e}{\partial x}\right)$$
$$+ \frac{1}{2}\left(u'^2 + v'^2 + w'^2\right)\frac{\partial k}{\partial x} - \left[w\left(\frac{\partial u'}{\partial z} - \frac{\partial w'}{\partial x}\right) - v\left(\frac{\partial v'}{\partial x} - \frac{\partial u'}{\partial y}\right)\right], \ldots$$

Durch diese Zerlegung wird die Analogie zwischen Flüssigkeitsbewegung und elektrischen Erscheinungen in einer neuen, besonders frappanten Weise zur Anschauung gebracht. Bringt man $u'\, v'\, w'$ in Parallele mit den Hertzschen $X\,Y\,Z$ $(L\,M\,N)$, so wird

$$c = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}$$

analog zu der Dichtigkeit der wahren Elektrizität (Analogie mit magnetischen Größen fehlt), und es werden:

$$l' = \frac{\partial w'}{\partial y} - \frac{\partial v'}{\partial z}, \ldots$$

analog den magnetischen bez. elektrischen Strömungskomponenten. Bei Voraussetzung von der Zeit unabhängiger Geschwindigkeiten kann man leicht die Helmholtz-Kelvinschen Analogien, bei Voraussetzung vibratorischer Geschwindigkeiten die C. A. Bjerknesschen Analogien ableiten. A. K.

---

6 u. 7. ***W. Stekloff.*** *Über das Problem der Bewegung eines flüssigen homogenen Ellipsoides, dessen Teile einander nach dem Newtonschen Gesetz anziehen* (C. R. **141**, S. 999—1001. 1905). — *Über die nichtstationäre Bewegung eines flüssigen Rotationsellipsoides, das seine Gestalt während der Bewegung nicht ändert* (Ebenda **141**, S. 1215—1217. 1905; **142**, S. 77—79. 1906). — Den Gegenstand vorliegender Mitteilung bildet die Bewegung einer homogenen flüssigen Masse, deren freie Oberfläche, einem konstanten äußeren Druck unterworfen, stets die Form eines Rotationsellipsoides behält, dessen Zentrum O fest im Raume bleibt. Es wird ein Koordinatensystem zugrunde gelegt, dessen Achsen $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ mit denen des Ellipsoides zusammenfallen. Das zu untersuchende Problem wird nun folgendermaßen formuliert: *Es sind alle möglichen Fälle der Bewegung eines flüssigen Umdrehungsellipsoides zu finden, wo die Komponenten der Rotationsgeschwindigkeit des Punktes ξ, η, ζ der Flüssigkeit längs den Achsen $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ sich als lineare und homogene Funktionen der Variabeln ξ, η, ζ ausdrücken.*

Für das abgeplattete Rotationsellipsoid existiert eine und nur eine Lösung der Aufgabe, die bereits von Dirichlet gegeben ist.

Im Falle des verlängerten Rotationsellipsoides sind drei verschiedene Lösungen möglich. Die erste ist derjenigen des abgeplatteten Rotationsellipsoides analog. Die beiden anderen, die bisher nicht behandelt sind, wurden vom Verf. untersucht.

Er prüfte zunächst einen von Riemann aufgestellten Satz, daß man nämlich die Bewegung sich aus zwei einfacheren zusammengesetzt denken kann, indem man zuerst der flüssigen Masse eine innere Bewegung erteilt, bei der sich die Flüssigkeitsteilchen in ähnlichen, parallelen und auf einem Hauptschnitt senkrechten Ellipsen bewegen, und dann dem ganzen System eine gleichförmige Rotation um eine in diesem Hauptschnitt

liegende Achse. Der Verf. hat gefunden, daß dieser Satz nur gilt, wenn $(b - c)(c - a)(a - b) \neq 0$, d. h. für Rotationsellipsoide ungültig ist.

Die beiden letztgenannten Arbeiten enthalten nun die mathematischen Grundlagen für die Behandlung der genannten zwei Fälle. J. Fr.

---

8. ***E. Seux.*** *Über die Stabilität der Drachenflieger und die rationelle Konstruktion der Tragflächen* (C. R. 142, S. 79—81. 1906). — In Anknüpfung an frühere Arbeiten von Pénaud (1872) wird das Problem des longitudinalen Gleichgewichtes eines Drachenfliegers und die Konstruktion eines Gleichgewichtssteuers erörtert. Das Resultat vorliegender Arbeit ist dahin zusammenzufassen, daß jeder Drachenflieger die folgenden zwei Teile besitzen muß:

1. Einen Apparat zur selbsttätigen Regulierung des longitudinalen Gleichgewichtes, der wahrscheinlich aus einer Ebene bestehen wird, die am hinteren Ende befestigt und auf einer Achse beweglich ist, indem sie sich um ein bestimmtes Stück aus ihrer gewöhnlichen Lage nach oben oder nach unten drehen kann, wobei die gewöhnliche Lage etwas oberhalb der Horizontalebene liegt.

2. Ein oder zwei halbstarre und halbbiegsame Flächen. Die äußersten seitlichen Teile derselben können, selbsttätig und zufolge ihres mehr oder weniger starken Druckes auf die umgebende Luft, sich über ihre gewöhnliche Lage erheben und gleichzeitig die Drehbewegung des Flügels hervorbringen, welche bei dem Vogel während des Schwebens und Fliegens eine der hauptsächlichsten Ursachen für sein Aufrechterhalten und sein Gleichgewicht ist. J. Fr.

---

9. ***G. und H. Beilby.*** *Der Einfluß von Phasenänderungen auf die Zähigkeit duktiler Metalle bei gewöhnlicher Temperatur und bei der Siedetemperatur der flüssigen Luft* (Proc. Roy. Soc. 76, S. 462—468. 1905). — Versuche von Dewar und Hadfield (Beibl. 29, S. 1141) haben gezeigt, daß die Zähigkeit (Zerreißungsfestigkeit) mit abnehmender Temperatur wächst und daß diese Beziehung noch bei -182^0 (Temperatur der flüssigen Luft) besteht. Dieses Resultat haben

die Verf. an Gold-, Silber- und Kupferdrähten bestätigt, nur mit dem Unterschied, daß sie größere Werte der Zähigkeit erhielten als Dewar an denselben Metallen und bei gleichen Temperaturen. Der Unterschied hat darin seinen Grund, daß die Zähigkeit um so größer ist, je mehr das Metall gehärtet ist. Die Verf. haben bei jeder Messung den *größten* Wert der Zähigkeit bestimmt, indem sie dem Draht durch Ausziehen eine möglichst große Härtung gaben. Das Maximum der Härte und Zähigkeit wurde z. B. beim Gold durch Ausziehen auf das 4,5 fache der ursprünglichen Drahtlänge erreicht; durch ein weiteres Ausziehen (bis zum 14 fachen der ursprünglichen Länge) wurden Härte und Zähigkeit, wenn auch nur um wenig, wieder verringert.

Von den Metallen sind die duktilen diejenigen, welche sich am leichtesten aus der weichen oder kristallinischen Phase in die harte oder amorphe Phase und umgekehrt überführen lassen (vgl. Beibl. 26, S. 251). Der Übergang zur harten Phase wird durch mechanische Behandlung, z. B. Ausziehen, hervorgerufen, der Übergang zur weichen Phase durch Ausglühen bei etwa 300°. Die Zähigkeit der weichen Phase ist beträchtlich kleiner als die der harten.

Ebenso wie in den Versuchen von Dewar zerriß der Draht bei 15° mit einer nur geringen Verlängerung, welche sich nur an der Zerreißungsstelle gebildet hatte; bei — 182° hatte der Draht nach dem Zerreißen eine beträchtliche Verlängerung, welche sich über die ganze Länge verteilte und den Querschnitt in meßbarer Weise verkleinerte.

An Silber- und besonders Kupferdrähten sind die Zerreißungsflächen napfartig vertieft. Die Verf. erklären diese Erscheinung als Wirkung eingeschlossener Gase, welche durch die (infolge des Ausziehens) härtere Oberflächenschicht nicht entweichen können und den Zusammenhang der Teilchen im Innern des Drahtes beim Zerreißen lockern. An Golddrähten sind die Zerreißungsflächen nicht vertieft. Lck.

---

10 u. 11. ***A. Perot und H. M. Lévy.*** *Über die Fragilität der Metalle* (C. R. 138, S. 474—476. 1904). — *Über die Fragilität gewisser Stahlsorten* (Ebenda, S. 1198—1200). — Die aus verschiedenen Stahlsorten geschnittenen, mit einer ringförmigen

Kerbe versehenen Stäbchen wurden an einem Ende festgeklemm auf das andere Ende wirkte der Stoß eines Gewichtes. D Stoßapparat hat eine der Atwoodschen Fallmaschine ähnlicl Einrichtung, Stoßgewicht und Fallhöhe konnten nach Beliebe geändert werden. Der Stoßvorgang wurde durch einen selbs tätigen Apparat photographisch aufgenommen. Es ergab sic daß, wenn die Stoßgeschwindigkeit groß ist und auch währe des ganzen Stoßverlaufs hinreichend groß bleibt, keine perm nente Deformation eintritt, die Fragilität also groß ist; dageg können bei kleineren Stoßgeschwindigkeiten permanente Defo mationen auftreten. Lck.

12. ***J. Perry.*** *Förderseile in Bergwerken* (Phil. Ma 6) **11**, S. 107—117. 1906). — Ein Förderkorb werde an eine elastischen Seil mit der Geschwindigkeit V vertikal in ein Schacht hinabgelassen; die Bewegung der Winde werde plöt lich unterbrochen, so daß das obere Seilende unbeweglich bleil Wie die von Love und dem Verf. ausgeführte Rechnung zeig geht im Augenblick der Unterbrechung vom unteren Ende a eine Längswelle in das Seil, welche jedem Punkt, sobald d Welle ihn erreicht, eine abwärts gerichtete Geschwindigkeit und eine Längsdehnung $2\,V/a$ (a = longitudinale Fortpflanzung geschwindigkeit) gibt; durch die an beiden Enden des Seil erfolgenden Reflexionen werden Geschwindigkeit und Läng dehnung sehr schnell verkleinert. Sind die Seilenden mit de Förderkorb, bez. mit der Winde durch nachgiebige Federn ve bunden, so sind die Zugkräfte, welche in den Enden des Seil durch die Wellenbewegung hervorgerufen werden, beträchtli kleiner als bei starrer Verbindung. — Um die Bewegung d unteren Endes und den Verlauf der Zugkräfte in beiden End zu veranschaulichen, sind einige für bestimmte Zahlenbeispie von A. R. Richardson gezeichnete Kurven beigegeben. Lck.

13. ***S. Kusakabe.*** *Kinetische Messung des Elastizität moduls von 158 Gesteinsarten mit einer Bemerkung über d Beziehung zwischen den kinetischen und statischen Modu* (Tokyo K. **2**, S. 341—352 m. 1 Tafel. 1905). — Die kinetisc Messungsmethode ist Beibl. **29**, S. 982 beschrieben. Wie do für den Sandstein bereits angegeben, ergab sich bei fast all

Gesteinssorten ein beträchtlicher Unterschied zwischen dem statisch (durch Biegung) gemessenen Wert E und dem kinetisch (durch Schwingungen) gemessenen Wert $E(1 + \Delta)$ des Elastizitätsmoduls. Im allgemeinen ist $\Delta > 0$ (mitunter beinahe $= 1$), wenn E klein ist; mit wachsendem E nimmt Δ ab, so daß für große Werte von E auch negative Werte von Δ (bis $-0{,}15$) erhalten wurden. Im besonderen ist für Eruptivgesteine stets $\Delta > 0$; für geschichtete Gesteine ist $\Delta > 0$, wenn E klein ist, dagegen teils positiv, teils negativ, wenn E groß ist. Das Resultat, daß Δ auch < 0 werden könne, sieht der Verf. als noch nicht hinreichend sicher an, weil Temperatur und Feuchtigkeit die Messungen beeinflussen und die statischen und kinetischen Messungen an demselben Gesteinstück zu verschiedenen Jahreszeiten, also nicht unter gleichen Versuchsbedingungen in bezug auf Temperatur und Feuchtigkeit ausgeführt waren. Vorläufige Versuche an Sandstein, Glimmerschiefer und Serpentin zeigten, daß ihr Elastizitätsmodul durch künstliche Befeuchtung erheblich verkleinert wurde.

Im allgemeinen haben Gesteine aus einer jüngeren geologischen Formation einen kleineren Elastizitätsmodul E und eine kleinere Dichte ϱ als ältere, doch wächst E mit zunehmendem geologischen Alter stärker als ϱ, so daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der longitudinalen Wellen $(\sqrt{E/\varrho})$ in älteren Schichten größer ist als in jüngeren (vgl. Beibl. 29, S. 981). Lck.

---

14. **P. Painlevé.** *Über die Gesetze der gleitenden Reibung* (C. R. **141**, S. 401—405, 546—552. 1905). — Mit Bezug auf die wiederholte Erörterung des Gegenstandes, insbesondere auf die Note von de Sparre in C. R. **141**, S. 310—312, 1905, (Beibl. **30**, S. 4) setzt Painlevé an der ersten Stelle seine Ansichten nochmals auseinander. Die Beispiele, welche ihn zur Bemängelung der Coulombschen Gesetze geführt haben, beziehen sich auf solche Fälle, in denen zufolge jener Gesetze mehrere Bewegungen möglich sind, die er deshalb Fälle der Zweideutigkeit nennt. In bezug auf sie gilt die früher von ihm aufgestellte Regel: Die wahre Bewegung wird ohne Zweideutigkeit definiert, wenn man zugibt, daß zwei feste Körper, die zu einem Zeitpunkte t unter gegebenen Bedingungen nicht aufeinander

drücken würden, wenn sie vollkommen glatt wären, auch nicht aufeinander reagieren, wenn sie rauh sind. Damit ferner das klassische Gesetz der Reibung in der Ruhe nicht zu unzulässigen Folgerungen führe, muß man es durch das gleiche Prinzip ergänzen. Diese Anschauungen stimmen wesentlich mit denen von de Sparre überein, da dieser implizite jene allgemeine Regel anwendet. Auf den Fall der Unmöglichkeit will der Verf. noch zurückkommen.

Dies geschieht in dem zweiten Artikel. Wir können hier nicht die zu diesem Behufe ersonnenen Beispiele wiedergeben. Durch sie begegnet Painlevé allen Einwänden von Lecornu, de Sparre und Chaumont; er kommt damit auf seinen früheren Ausspruch zurück: „Es besteht unter herstellbaren Bedingungen ein logischer Widerspruch zwischen den Coulombschen Gesetzen und der Dynamik starrer Körper." Jetzt fügt er hinzu: „Die Bedingungen, unter denen dieser Widerspruch sich bekundet, können während einer beliebig groß gewählten Zeitdauer verwirklicht werden." Lp.

A. Denizot. Zur Theorie der relativen Bewegung, mit Bezug auf die Bemerkungen der Herren M. P. Rudzki und L. Tesař (Drudes Ann. 19, S. 868—878. 1906).

H. Reissner. Anwendungen der Statik und Dynamik monozyklischer Systeme auf die Elastizitätstheorie. Erwiderung auf Hrn. P. Ehrenfests Bemerkung (Drudes Ann. 19, S. 1071—1074. 1906).

R. Reiger. Über die Gültigkeit des Poiseuilleschen Gesetzes bei zähflüssigen und festen Körpern (Drudes Ann. 19, S. 985—1006. 1906).

G. Zemplén. Bestimmung des Koeffizienten der inneren Reibung der Gase nach einer neuen experimentellen Methode (Drudes Ann. 19, S. 783—806. 1906).

A. Winkelmann. Bemerkungen zu der Abhandlung von O. W. Richardson, J. Nicol und T. Parnell über die Diffusion von Wasserstoff durch heißes Platin (Drudes Ann. 19, S. 1045—1055. 1906; Beibl. 29, S. 13).

Wellenlehre. Akustik.

15. ***T. H. Havelock.*** *Über Diskontinuitätsflächen in einem rotationalelastischen Medium* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 603—613. 1905). — Die Kinematik der Wellenfortpflanzung ist von Duhem und Hadamard auf das Studium der Bewegung von Diskontinuitätsflächen zurückgeführt worden. Eine Funktion Φ kann im ganzen Raum stetig sein, an der Fläche $f(x, y, z, t) = 0$ (der Stirnfläche der Wellen) jedoch eine Diskontinuität erleiden. Je nachdem Φ, oder erst deren i^{te} Differentialquotienten nach den Koordinaten dort diskontinuierlich sind, spricht der Verf. von einer Diskontinuität nullter bez. i^{ter} Ordnung. Der Verf. bespricht die hier allgemein für jede Wellenbewegung geltenden Beziehungen und betrachtet dann den Fall der Wellenfortpflanzung in einem rotational elastischen (quasirigiden) Medium. Die Vektoren, welche die Diskontinuität der Feldstärken darstellen, liegen beide in der Diskontinuitätsfläche. Hl.

---

16. ***A. Stroman.*** *Zur Demonstration stehender Luftschwingungen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **19**, S. 14—16. 1906). — Durch drei hintereinander geschaltete Waschflaschen, von denen die erste konzentrierte Salzsäure, die zweite wässerige Ammoniaklösung, die dritte konzentrierte Schwefelsäure enthält, wird mittels eines Gummigebläses Luft getrieben. Die in der zweiten Flasche entstehenden Salmiaknebel werden beim Passieren der dritten Flasche von beigemengtem Wasserdampf befreit und in eine 1,3 m lange, 1—1,5 cm weite Glasröhre geleitet. Diese so gefüllte, an beiden Enden mit Kork verschlossene Röhre wird an zwei Stellen, die um ein Viertel der ganzen Länge von den Enden abstehen in den zwei Zwingen einer Kundtschen Röhre befestigt; dann wird das eine freie Ende mit einem feuchten Leinenlappen gerieben, bis ein reiner starker Ton entsteht. In den Knoten wird der Nebel klar, an den Bäuchen liegen nach einiger Zeit kleine Häufchen weißen Salmiakpulvers. Wird nun eine passende Kundtsche Röhre vorsichtig in die erwähnte Röhre eingeführt und mit dieser der Ton erzeugt, so sieht man das weiße Pulver von den Knoten nach den Bäuchen und umgekehrt schwingen. Um endlich

Schwingungen der Glasröhre selbst zu zeigen, benetzt man die oben erwähnte Röhre innen vollständig mit Fluoreszeinlösung (1 : 1000) und reibt die eine Hälfte der in der Mitte eingespannten Röhre. Es erscheinen dann an den Enden grüne Ringe. A. D.

---

17. **H. Zickendraht.** *Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Luftströmen in engen Röhren* (Diss. 55 S. Basel, 1905). — Es wird die Zeit gemessen, die von der Kompressionswelle zum Durchlaufen einer bestimmten Strecke benötigt wird und zwar nach der Methode von Pouillet (C. R. 19, S. 1384. 1844), die sich bewährte. Diese besteht darin, daß zu Beginn eines Vorganges ein Strom geschlossen, am Ende desselben wieder geöffnet wird; der Stromstoß wirkt auf das bewegliche System eines ballistischen Galvanometers. Für den vorliegenden Zweck zeigte es sich als notwendig, einen besonderen, von Zeitverlusten beim Funktionieren möglichst freien Apparat zu konstruieren. Über die Art der Wellenerzeugung durch Druckluft (Druck im Reservoir etwas mehr oder weniger als 1 Atm.) muß auf das Original verwiesen werden. Die geraden Rohre waren aus Messing, ihre Länge variierte zwischen 10 und 60 m bei einem Durchmesser von 1,5 und 2 mm. Aus den Resultaten sei folgende Tabelle von mittleren Fortpflanzungsgeschwindigkeiten (in m/sec.) wiedergegeben:

Länge des Messingrohrs	60 m	30 m	20 m	10 m
Lichte Weite 1,5 mm	151	227	271	297
" " 2 "	—	259	279	294

Allgemein gilt: Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Kompressionswellen in engen Messingröhren nähert sich mit abnehmender Rohrlänge und wachsendem Rohrdurchmesser der Schallgeschwindigkeit.

Mit demselben Apparate des Verf. wurde auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit eines durch Schlag auf eine gespannte Membran im freien Raume erzeugten Luftstoßes untersucht; man fand 5 bis 6 m/sec. Genauere Angaben hierüber bleiben späteren Versuchen vorbehalten. K. U.

---

18. **L. Bevier.** *Der Vokal A^0 (wie in „raw“), O (wie in „rode“), U (wie in „rude“)* (Phys. Rev. 21, S. 80—89. 1905). — Die Analyse der Vokale ist nach der früher beschriebenen

Methode (vgl. Beibl. 28, S. 232 und frühere Referate) fortgesetzt worden. Hier werden die drei Vokale a^0 im englischen „raw", o im englischen „rode" (etwa wie im deutschen „rot"), u im englischen „rude" (wie im deutschen „Ruder") behandelt. Der erste, a^0, ist dem a (wie im englischen „father") ähnlich; die Gestalt der Mundhöhle bedingt Resonanz für eine Schwingungszahl von etwa $n = 1000/\text{sec}$ und eine schwächere für $n = 650/\text{sec}$. U ist ausgezeichnet durch die tiefe Lage der Resonanz bei ungefähr 210 Schwing./sec. Für Männerstimmen ist sie die einzige, bei Frauenstimmen kommen noch wenig ausgeprägte und inkonstante höhere dazu. Der Vokal o steht zwischen beiden; gemäß seinem Charakter als Diphthong in der amerikanischen Aussprache (ou) sind die Resultate schwankend, je nach dem Überwiegen des einen oder anderen Grundvokals. Für ein reines o glaubt der Verf. die Hauptresonanz bei $n = 600$, eine schwächere bei $n = 225$ Schwing./sec. annehmen zu können. Kalähne.

---

19. ***G. Jäger.*** *Zur Theorie der Exner-Pollakschen Versuche* (Wien. Ber. 113, Abt. IIa, S. 314—325. 1904). — Theoretische Behandlung der Erscheinungen, welche bei gewissen Versuchen von den Herren Exner und Pollak beobachtet worden sind. Bei diesen wurde die Gehörsempfindung studiert, welche eine periodische plötzliche Umkehr der Amplitude eines einfachen Tones hervorbringt. Bei langsamem Wechsel ergeben sich Schwebungen, bei schnellerem nimmt der Ton an Intensität stark ab und macht schließlich einem Geräusch Platz. Die dazu nötige Wechselzahl ist noch klein gegen die Schwingungszahl des Tones.

Die mathematische Behandlung knüpft an die bekannte Differentialgleichung der erzwungenen gedämpften Schwingung unter dem Einfluß einer periodisch wirkenden sinusförmigen Kraft an. Indem die Amplitude dieser Kraft durch die diskontinuierliche Reihe

$$B(\sin 2\pi m t + \tfrac{1}{3}\sin 6\pi m t + \tfrac{1}{5}\sin 10\pi m t + \ldots)$$

dargestellt wird, welche abwechselnd die Werte $+4mB/\pi$ und $-4mB/\pi$ annimmt, erhält man den bei den Versuchen realisierten Fall der plötzlichen periodischen Amplitudenumkehrung. Nimmt man nur das erste Glied der Reihe, so

läßt sich die wirkende Kraft $B \sin 2\pi m t \sin 2 n t$ als Summe zweier Schwingungen von den Schwingungszahlen $n_1 = n + m$ und $n_2 = n - m$ darstellen, und man erhält die Erscheinung, welche eine rotierende Stimmgabel oder, reiner, eine in ihrer Ebene rotierende schwingende Scheibe darbietet, wenn man sie mit einem Hörschlauch abhört. Zur Deutung der Exner-Pollakschen Versuche muß man jedoch alle Glieder der Reihe heranziehen und erhält damit das Resultat, daß schon bei verhältnismäßig geringer Wechselzahl die Amplitude der beiden Töne n_1 und n_2, die so nahe beieinander liegen, daß sie als *ein* Ton gehört werden, sehr schwach wird; außerdem muß wegen der zahlreichen anderen unharmonischen Summations- und Differenztöne ($n + 3m$, $n - 3m$ etc.) die Schallempfindung immer mehr den Charakter eines Geräusches annehmen, je größer die Wechselzahl m wird.

Zum Schluß wird gezeigt, daß der Ton einer rotierenden Stimmgabel infolge der durch die Zentrifugalkraft veränderten Spannung etwas, aber nicht hörbar, tiefer werden muß.

Kalähne.

---

20. ***H. Zwaardemaker.*** ***Über den Druck der Schallwellen im Cortischen Organ*** (Arch. Néerl. (2) **10**, S. 496—503. 1905). — Die Abhandlung ist von wesentlich physiologischem Interesse und setzt die genaue Kenntnis der anatomischen Verhältnisse des Gehörorgans voraus. Der Verf. sucht an der Hand eines Modells und gewisser Rechnungen von Lord Rayleigh nachzuweisen, daß die Übertragung des Reizes auf den nervösen Teil des Cortischen Organs infolge des Mechanismus des Ohres durch eine Druckwirkung erfolgt, bei der nur positive Drucke vorkommen, während in der Helmholtz-Hensenschen Theorie eine vibratorische Erregung angenommen wird, bei der auch negative Drucke auftreten. Kalähne.

---

21. ***H. Zwaardemaker.*** *„Über das Unterscheidungsvermögen für Tonintensitäten" nach Versuchen von Hrn.* ***A. Deenik*** (Versl. K. Ak. van Wet. Afd. Natuurk. **14**, S. 396—400. 1905/06). — Kurze Mitteilung der Resultate einer Untersuchung die als Dissertation veröffentlicht werden soll. — Die *„Unterschiedsschwelle"* für Töne (Verhältnis der noch eben wahrnehmbaren Intensitätsdifferenz zur Intensität) ist von W. Wien für

a (22,5 Proz.), e_1 (17,6 Proz.) und a_1 (14,4 Proz.), gemessen worden. Hr. D. hat ähnliche Messungen für die Töne c_1, c_2, c_3 mit Hilfe einer Stimmgabel, und für eine Reihe anderer zwischen C und g_6 mit einer Orgelpfeife ausgeführt. Die elektromagnetisch getriebene Stimmgabel, deren Amplitude mit dem Gradenigoschen Dreieck gemessen wird, steht in der Achse eines Teilkreises, auf dem zwei Hörrohre verschoben werden können, welche senkrecht zur Achse gerichtet sind. Von diesen führen durch Hähne absperrbare Schlauchleitungen zum Ohr des Beobachters, der in einem geräuschfreien Zimmer sitzt. Das eine Hörrohr steht dauernd in einer Interferenzfläche maximaler Intensität der Gabel, das andere wird von einem Gehilfen verschoben, bis der Beobachter das Eintreten bez. Verschwinden eines Intensitätsunterschiedes signalisiert. Das Verhältnis der zugehörigen Intensitäten wird aus den Entfernungen abgeleitet, bis zu welchen der Ton der Gabel in den entsprechenden Richtungen gerade noch hörbar ist. — Bei den Beobachtungen mit der Orgelpfeife wird der Ton durch ein gegabeltes Rohr (wie bei der Quinckeschen Interferenzröhre) geleitet, in dessen einem Zweig ein verstellbares Diaphragma nach Aubert angebracht ist, mit welchem die Tonintensität variiert werden kann. Das Maximum der Empfindlichkeit liegt bei c_4, wo die Unterschiedsschwelle nur 8,5 Proz. beträgt.

Kalähne.

---

22. ***A. Stefanini.*** *Telephon-Hörschärfemesser mit neutralem Solenoid* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, S. 15—23. 1905; N. Cim. **10**, S. 65—79. 1905). — Die relative Messung der Hörschärfe mit Hilfe eines Telephons erfordert Anordnungen, bei denen die erzeugte Schallstärke, d. h. die Amplitude der Membranschwingungen in bekannter Weise durch meßbare Abstufung des die Drahtwickelung des Telephons durchfließenden elektrischen Stromes variiert werden kann. Der Verf. erreicht dies auf folgende Weise: Der von einer kleinen konstanten Batterie gelieferte Strom wird durch einen Federunterbrecher periodisch unterbrochen und nach Durchlaufen mehrerer Widerstände durch ein auf einen Holzring aufgewickeltes Solenoid ohne Eisen geleitet. Über diesem befindet sich eine zweite Drahtwickelung mit 500 Windungen, von der die Stromableitungen in ähnlicher Weise fortführen wie beim Grammeschen Ring, aber mit der

Modifikation, daß zunächst die Strömung einer einzelnen Windung, außerdem zweimal diejenige von zwei Windungen, einmal von fünf aufeinander folgenden Windungen etc. und schließlich von 200 Windungen abgeleitet werden kann. Die Auswahl unter diesen wird durch einen entsprechend konstruierten Kollektor ermöglicht, von dem der Strom dann durch das Telephon läuft. Der primäre Strom läßt sich nun durch geeignete Wahl der eingeschalteten Widerstände im Verhältnis von 1:2:3:4 variieren und an einem Milliamperemeter genau messen; hierdurch wäre die Schallstärke im Telephon im gleichen Verhältnis verändert. Wird außerdem der gesamte, in allen 500 Sekundärwindungen induzierte Strom durchs Telephon geleitet, so ist die dadurch hervorgerufene Intensität 500 mal größer, als wenn nur der in einer einzigen Windung induzierte Strom verwendet würde. Durch derartige Veränderung sowohl des primären als des sekundären Stroms läßt sich also die Schallstärke innerhalb der Grenzen 1 und 2000 stufenweise beliebig und exakt einstellen. Gleichzeitig gestattet die Veränderung der Länge der Feder des Unterbrechers eine Variation der benutzten Tonhöhe. A. Bck.

H. Bouasse. Die musikalische Tonleiter vom Standpunkte der Physiker (Rev. gén. d. sc. 17, S. 177—191. 1906).

Wärmelehre.

23. ***A. Jaquerod* und *F. L. Perrot*. *Heliumthermometer und Schmelzpunkt des Goldes*** (Arch. de Genève 20, S. 454—455. 1905). — Im Gegensatz zu Quarz und Berliner Porzellan ist Platin bei hohen Temperaturen (1000°) für Helium undurchlässig, worauf eine Methode der Reinigung von Helium gegründet wurde, indem das unreine Helium in ein Quarzgefäß eingeschlossen wird, welches in einem scharf evakuierten Platingefäß liegt. Absorption von Helium durch Platin konnte nicht beobachtet werden.

Der Schmelzpunkt des Goldes mit verschiedenen Gasthermometern gemessen, auf die thermodynamische Skala reduziert, ergab sich zu 1067,0° bis 1067,4°. S. V.

24. ***A. W. Witkowski.*** *Über die Ausdehnung des Wasserstoffs* (Bull. de l'Acad. d. Crac. 1905, S. 305—338; ZS. f. kompr. u. fl. Gase 11, S. 83—88. 1905). — Zwei Piezometergefäße von 1 bis 9 cm³ Inhalt können mit sorgfältig hergestelltem und gereinigtem Wasserstoff bis zu einem Druck von 60 Atm. gefüllt und einzeln in Volumenometer bei Atmosphärendruck entleert werden. Wird ein Piezometer auf 0°, das andere auf $\Theta°$ gehalten, so läßt sich aus dem Verhältnis der entströmten Gasmengen, bezogen auf gleiches Ausgangsvolumen, nach Anbringung der wegen schädlicher Räume nötigen Korrektionen der Koeffizient $\alpha_{\Theta, p}$ der Formel

$$p v = p_0 v_0 \eta_0 (1 + \alpha_{\Theta, p} \Theta)$$

berechnen. (Die in einem Vorbericht, Rep. Brit. Ass. 74, S. 431—432. 1904; vgl. Beibl. 29, S. 941, gegebenen Werte von α sind infolge mangelhafter Temperaturbestimmung zu groß.) Aus der auf 0° gehaltenen Gasmenge allein ergibt sich der genaue Anfangsdruck, wenn durch besondere Messung der Faktor η_0 — unter Benutzung einer Formel von M. Schalkwijk für η_{20} $[\eta_\Theta = \eta_0 (1 + \alpha_{\Theta, p} \Theta)]$ — als Funktion des Druckes bestimmt wurde. Konstante Temperaturen waren: +100°, +20°, −77°, −104°, −147°, −183°, −190°, −205°, −212°. Bis −147° wurden die Isothermen, bei tieferen Temperaturen die Isobaren von 10 zu 10 Atm. unter Benutzung der Ausdehnung eines thermometerähnlichen Glasgefäßes als Druckindikator ausgemessen. Das Wasserstoffthermometer war eine Abänderung des Apparates von M. W. Travers. Aus $\alpha_{\Theta, p}$ wird η_Θ berechnet und hierfür bei den Isothermen unter −183° ein Minimum wahrscheinlich gemacht. Den Zustand des Wasserstoffs gibt zwischen +100° und −100° die Gleichung:

$$p = p_0 (1 + \beta \Theta) \,|_{v = \text{konst.}}$$

wieder, in der β nur von der *Dichte* abhängt:

$$\beta = 0{,}003\,661\,2 + \frac{0{,}000\,000\,984}{v};$$

für tiefere Temperaturen muß eine Funktion der Temperatur angefügt werden, die die Form

$$-\left(\frac{l(\Theta)}{v} + \frac{m(\Theta)}{v^2}\right)$$

haben kann, wo l und m für jede Isotherme berechnet werden müssen. Aus der Formel für η_0 und p folgt:

$$p\,v = \left(0{,}999\,384 + \frac{0{,}000\,615\,4}{v} + \frac{0{,}000\,000\,706}{v^2}\right)$$
$$\left\{1 + \left(0{,}003\,661\,2 + \frac{0{,}0_6984}{v}\right)\Theta\right\} - l(\Theta) - \frac{m(\Theta)}{v}.$$

H. A.

25. ***H. T. Barnes.*** *Über die künstliche Bildung von frazil ice (Grundeis?), nebst Messungen über die Temperaturverhältnisse im Wasser* (Trans. R. Soc. Canada (2) **10**, Meeting of June 1904, Sect. III, S. 29—32. 1905). — Der Verf. hat mit einem Beckmannthermometer und mit einem empfindlichen Thermoelement die Temperatur von Wasser während der Eisbildung untersucht. Die Abkühlung geschah dadurch, daß der von siedender flüssiger Luft aufsteigende kalte Luftstrom durch das Wasser geleitet wurde; das Eis bildete sich dabei in Gestalt feiner, flockiger Nadeln. Die Temperatur liegt bei Beginn der Eisbildung am tiefsten; es wurde $-0{,}0140^\circ$ C. gefunden. Nimmt die Eismenge zu, so steigt die Temperatur etwas; bei 20 Proz. Eis betrug sie $-0{,}0006^\circ$ C. W. K.

---

26. ***H. T. Barnes*** *und* ***A. S. B. Lucas.*** *Das Wasser der Eiskristalle im Bunsenschen Eiskalorimeter* (Trans. R. Soc. Canada (2) **10**, Meeting of June 1904, Sect. III, S. 33—39. 1905). — Unter gewöhnlichen Verhältnissen zeigt ein Eiskalorimeter einen Gang im Sinne eines Wachsens des Eismantels. Von Boys ist dies dadurch erklärt worden, daß das Eis des äußeren Kühlgefäßes nicht ganz rein sei und daher eine etwas unter 0° liegende Temperatur habe. Die Verf. haben diesen Übelstand durch Anwendung ganz reinen Eises im Kühlgefäß vermeiden wollen, haben aber immer ein Anwachsen des Eismantels bekommen, obwohl das Wasser im Kalorimeter unter einem Überdruck von fast einer halben Atmosphäre stand. Dieser Gang war schneller für einen Eismantel, der durch eine Kältemischung von -15° erzeugt war, als für einen solchen, der mit Hilfe von flüssiger Luft hervorgebracht war. Auch das Aussehen der Mäntel war in beiden Fällen verschieden. Daß diesem Gang des Kalorimeters in der

Tat ein Wachsen des Eismantels entsprach, ließ sich aus dem Aussehen des Mantels unmittelbar erkennen. W. K.

---

27. ***H. Schoentjes.*** ***Fleurs de la Glace. Observations, Expériences, Photographies*** (43 S. 40 Taf. Gent, J. Vanderpoorten, 1905). — Diese Broschüre enthält eine eingehende Studie über die von Tyndall entdeckten Schmelzfiguren, die in einem klaren Eisblock entstehen, wenn er vom Licht einer Bogenlampe durchstrahlt wird. Die Untersuchungen über Entstehung, Ausbildung und Anordnung dieser Figuren werden durch die Wiedergabe zahlreicher vorzüglicher photographischer Aufnahmen veranschaulicht. Durch teilweise Abblendung des abbildenden Lichtkegels (nach Art des Verfahrens bei der Töplerschen Schlierenmethode) erhalten die Bilder ein reliefartiges Aussehen. Da der Verf. die Wahrnehmung macht, daß ein Schmelzen des Eises durch die strahlende Wärme immer da stattfindet, wo Luft im Eise enthalten ist, so schließt er daraus, daß das Auftreten dieser Schmelzblumen in einem vollkommen durchsichtigen, scheinbar ganz luftfreien Eisblock doch immer durch das Vorhandensein unsichtbar kleiner Luftbläschen bedingt sei. W. K.

---

28. ***D. Negreanu.*** ***Änderung der Schmelztemperaturen durch Druckänderung. Beziehungen zwischen den absoluten Schmelztemperaturen und Drucken*** (Bull. Bukarest **14**, S. 457—471. 1905). — Aus den Beobachtungen von Batelli an Paraffin, Walrat, Naphtalin, Nitronaphtalin, Diphenylamin, Naphtylamin und von Demerliac an Benzin, Paratoluidin, Naphtylamin, Ethylenbromür über die Änderung der Schmelztemperatur durch Druckänderung leitet der Verf. die folgenden Gesetze ab: T_1, T_2 seien die absoluten Schmelztemperaturen einer Substanz bei den Drucken p_1 und p_2; T_1', T_2' die einer anderen Substanz bei denselben Drucken p_1 und p_2; dann ist

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{T_1'}{T_2'} = \text{konst.},$$

d. h. unabhängig von der Natur der Substanz; also auch

$$\frac{T_1}{T_1'} = \frac{T_2}{T_2'} = \text{konst.},$$

d. h. unabhängig von dem Druck.

Danach könnte das Gesetz von Dühring, welches eine Beziehung zwischen den Siedetemperaturen zweier Flüssigkeiten unter denselben Drucken angibt, erweitert werden auf Schmelztemperaturen fester Körper unter denselben Drucken.

Für die abgeleiteten Beziehungen gibt der Verf. zum Schluß eine thermodynamische Interpretation. S. V.

---

29. **K. Scheel.** *Ableitung von Formeln für die Sättigungsdrucke des Wasserdampfes über Wasser, Eis und verdünnter Schwefelsäure bei niedrigen Temperaturen* (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 391—394. 1905). — Die aus Beobachtungen von Regnault, Juhlin und Marvin, Thiesen und Scheel abgeleiteten Werte des Sättigungsdruckes des Wasserdampfes über Wasser im Temperaturintervall von $+ 20^0$ bis $- 20^0$ und über Eis von 0^0 bis $- 50^0$ lassen sich überraschend gut durch die Formel darstellen, die Hertz für gesättigten Quecksilberdampf abgeleitet hat mit veränderten Konstanten. Ebenso genügen die von Regnault beobachteten Sättigungsdrucke des Wasserdampfes über verdünnter Schwefelsäure ($H_2SO_4 + 5\,H_2O$) befriedigend einer von Koláček (fast gleichzeitig mit Hertz) abgeleiteten Formel für Salzlösungen. S. V.

---

30. **C. Barus.** *Die Eigenschaften von Kondensationskernen und ihre atmosphärische Verteilung* (Physik. ZS. 6, S. 718—726. 1905). — Die Arbeit ist ein Autoreferat des Verf. über seine umfangreichen Untersuchungen über die sogenannte Nucleierung. Im folgenden sind die zahlreichen Einzelresultate in der vom Verf. gewählten Nummernfolge wiedergegeben. Es sei vorausgeschickt, daß sie alle durch das Studium der Korona von Nebeln erhalten sind, die bei der adiabatischen Expansion feuchter Luft entstehen.

1. 2. Die Nuclei sind zu unterscheiden in grobe, staubähnliche, die sich durch Watte abfiltrieren lassen, und sehr kleine, die durch Wattefilter gehen und sich nach dem Absetzen mit dem Nebel sehr bald wieder selbst bilden. Letztere Art wird als „kolloidale Luftmoleküle“ bezeichnet. Um die Nebelbildung an letzteren zu veranlassen, muß die Expansion stets ein gewisses Maß, die „Nebelgrenze“, überschreiten, die vom Apparat und dem Anfangszustand abhängt.

3. 4. Durch *schwache X- oder γ-Strahlen* entstandene Kerne nehmen nach dem Aufhören der Strahlung ab nach dem Gesetz $dN/dt = -0{,}002 N^2$. Unter den gleichzeitig entstehenden Kernen sind solche von sehr verschiedener Wirksamkeit.

5. 6. *Intensive Röntgenstrahlen* ergeben dauerhafte Kerne, die nicht nach dem genannten Gesetz, aber mehr als 200 mal so langsam abnehmen, als die unter 3. 4. genannten. Ihre Wirksamkeit ist gleich der gewöhnlicher staubförmiger Nuclei.

7. 8. Sowohl die unter 3. 4. besprochenen Kerne, wie die „kolloidalen Luftmoleküle“ werden dauerhaft und auch bei geringer Expansion wirksam, wenn man expandiert und den entstandenen Nebel gleich wieder durch Zuführen filtrierter Luft zum Verdampfen bringt.

9. 10. Ein Teil der kleinsten Nebelteilchen verdampft auch ohne Luftzufuhr gleich nach seiner Entstehung wieder zugunsten der größeren und bildet so, wie unter 7. 8., dauerhafte Kerne für eine nächste Expansion. Diese Erscheinung kann zur Erklärung der im folgenden Referat besprochenen Periodizität großer und kleiner Höfe dienen.

11. Wenn die intensive Röntgenbestrahlung (vgl. 5. 6.) aufhört, so zeigt sich eine sekundäre Bildung kleinerer Kerne unter Steigerung der Gesamtkernzahl, die auf eine Art Radioaktivität der zerfallenden Kerne, oder der Gefäßwände zurückzugehen scheint.

12. 13. Die Kernbildung durch schwache X-Strahlen nimmt nicht wie die Phosphoreszenz quadratisch mit dem Abstand von der Röhre ab, sondern bleibt von 6 bis 600 cm nahe konstant. Ein Bleischirm von 0,14 cm Dicke reduziert die Wirkung nur auf die Hälfte. Dies letztere Resultat und die Untersuchung der Kernbildung in einem Blei- und einem Holzkasten machen es wahrscheinlich, daß die kernbildende Wirkung hauptsächlich auf Sekundärstrahlen zurückzuführen ist, die von jeder Stelle des Raumes nach allen Richtungen ausgeht.

14. 15. Die kernbildende Wirkung von *Radium* ist hauptsächlich auf die durchdringendsten Strahlen zurückzuführen, da eine Schutzhülle von 1 cm Blei um das Präparat noch 69 Proz. durchließ. Die Abnahme mit der Entfernung ist hier etwas stärker als bei X-Strahlen.

16. 17. Die Bildung dauerhafter Kerne durch intensive X-Strahlen (1. 5. 6. 12.) ist am stärksten auf der der Röhre zugewendeten Seite der Nebelkammer, und in der Nähe der Seitenwände. Sie scheint daher durch das Auftreffen der Strahlen auf die Wände direkt oder durch die dort entstehende Sekundärstrahlung veranlaßt zu sein.

18. Bei Kernen, die bei der Zerstäubung von Wasser, Oxydation von Phosphor oder Verbrennung entstehen, ist die elektrisch gemessene Ionisation der Kernbildung proportional.

19. Es werden Nuclei erzeugt durch Schütteln von Wasser, wässerigen und anderen Lösungen. Bei reinen Lösungsmitteln werden sehr vergängliche Kerne erhalten, mit zunehmender Konzentration tritt eine auffällige Beständigkeit ein.

20. Versuche mit dem Dampfstrahl in staubfreier nicht ionisierter Luft zeigen, daß, je größer die Übersättigung des Dampfes ist, um so kleiner die entstehenden Nebelteilchen und um so größer ihre Zahl. Die Kerne sind die „kolloidalen Moleküle".

21. Über die Mikrophotographie der Nebelteilchen.

22. In filtrierter, nicht ionisierter Luft wächst die Anzahl der bei zunehmender Expansion erhaltenen Nebelteilchen einem Grenzwert zu, der um so größer ist, je langsamer filtriert wurde.

23. 24. Bezieht sich auf die Kernzahl in nichtfiltrierter atmosphärischer Luft und ihre Beziehung zu meteorologischen Daten. Sie hatte in Providence U. S. ein scharfes Maximum im Winter, ein flaches Minimum im Sommer, vermutlich ein Lokaleffekt der im Winter vermehrten Verbrennungsprodukte in der Luft. In Block Island, das von lokalen Einwirkungen freier sein soll, zeigte sich aber auch 1904—05 eine Wiederholung der Ergebnisse von 1902—04. Außerdem superponierte sich an beiden Orten im Februar 1905 eine Störung, die möglicherweise kosmischer Natur ist. Bdkr.

---

31. **C. Barus.** *Wechsel großer und kleiner Höfe bei Nebelbildung in wasserdampfgesättigter Luft unter identischen Umständen* (Sill. Journ. (4) 19, S. 349—356. 1905). — Sorgfältig filtrierte Luft wird in einen Raum gebracht, in dem sie

sich mit Wasserdampf sättigt. Dort wird sie einer Expansion unterworfen, welche die Nebelgrenze (vgl. voriges Referat 1. 2.) überschreitet. Der Durchmesser der Korona wird gemessen, dann läßt man den Nebel sich absetzen, läßt neue Luft durch das Filter zutreten und wiederholt die Operation, u. s. f. Die Durchmesser der Höfe sind dann bei den aufeinanderfolgenden Operationen abwechselnd groß und klein, und zwar folgt einer besonders kleinen Höfe eine besonders große, während die Periodizität allmählich aufhört, wenn einmal mittlere Werte eintreten. Da die Gesamtmenge des kondensierten Wassers bei gleicher Expansion stets dieselbe ist, ist auf einen periodischen Wechsel der Zahl der Kondensationskerne zu schließen. Da die Größe der Nebelteilchen etwa im Verhältnis 1 : 2 wechselt, stehen ihre Zahlen im Verhältnis 1 : 8, wenigstens strebt das Verhältnis der Koronadurchmesser bei weiter und weiter getriebener Expansion diesem Wert zu, doch wird bei sehr starker adiabatischer Abkühlung der Wärmeausgleich mit der Umgebung in störender Weise wirksam. Die Erklärungsversuche dieser Periodizität, die noch ungenügend sind, können unter Hinweis auf das vorige Referat Nr. 9. 10. hier übergangen werden. Bdkr.

---

32. *G. Claude. Über die Verflüssigung der Luft durch Entspannung mit äußerer Arbeit* (C. R. **141**, S. 762—764. 1905). — Ein Bericht über des Verf. Versuche, die Verflüssigung der Luft praktisch vorteilhafter zu gestalten, der sich an seine früheren Mitteilungen über diesen Gegenstand (C. R. **131**, S. 500—502. 1900; **134**, S. 1568—1570. 1902; Beibl. **28**, S. 301) anschließt. Er läßt die Luft bei tiefer Temperatur äußere Arbeit leisten, eine Maßnahme, welcher sich anfangs große Schwierigkeiten entgegenstellten; durch geeignete Wahl der Drucke in der Maschine und der Temperatur, bei welcher von der Luft äußere Arbeit geleistet wird, gelingt es ihm, eine sehr leistungsfähige Maschine herzustellen, die bei einem Verbrauch von 6—7 P.S. 20 l Luft pro Stunde liefert. Ein wesentlicher Vorteil ist es, daß nur Drucke bis zu 40—50 Atm. wirksam sind. S. V.

---

33. ***M. Leblanc.*** *Über eine neue Kältemaschine* (Soc. franç. d. Phys. No. 236, S. 2. 1905). — Die neue Kältemaschine beruht, wie die von Carré, auf dem Prinzip der Abkühlung fließenden Wassers durch teilweise Verdampfung. Letztere wird erreicht in einem verschlossenen, von dem abzukühlenden Wasser durchströmten Raume mittels eines vorteilhaft konstruierten Dampfstrahlinjektors, der den Wasserdampf aus dem Raume mit großer Geschwindigkeit mit fortnimmt. Man erhält mit dieser Maschine bequem Temperaturdifferenzen von 10° bis 20°; neuerdings ergaben sich noch günstigere Verhältnisse.

S. V.

---

34. ***R. Pictet.*** *Über ein Phänomen von Gaskonvektion, zufällig beobachtet bei den Versuchen in Berlin* (Arch. de Genève 20, S. 432—433. 1905). — Ein auf −4° bis −6° abgekühlter Luftstrom ist durch ein 15 m langes, am Ende rechtwinkelig umgebogenes Rohr geleitet; an der Biegungsstelle zeigt sich zuerst Reif infolge der häufigeren Zusammenstöße der Moleküle und der dadurch vermehrten Konvektion. S. V.

---

35. ***H. Moissan.*** *Über die Destillation des Kupfers* (C. R. 141, S. 853—857. 1905). — Der Verf. teilt mit, wichtige und unwichtige Einzelheiten sehr genau beschreibend, daß er im elektrischen Ofen Kupfer verdampft hat, das sich an eine darüber befindliche wasserdurchflossene Kupferröhre in feinen verfilzten Fädchen ansetzte. Das Cu löst bei seinem Siedepunkt Graphit auf, kristallisiert ihn aber beim Erkalten wieder aus. H. D.

---

36. ***H. Moissan.*** *Über die Destillation von Gold, Legierungen von Gold und Kupfer und Gold und Zinn und über eine neue Darstellung von Cassius-Purpur* (C. R. 141, S. 977—984. 1905). — Gold läßt sich auf gleiche Weise wie Kupfer (vgl. voriges Referat) im elektrischen Ofen zum Kochen bringen; der Siedepunkt liegt höher als der des Cu, aber niedriger als der vom Kalk; an der kalten Röhre setzt es sich als feines Gewebe, aus mikroskopischen Kristallen bestehend, ab. Kupfer und Zinn destillieren mit dem Gold gleichzeitig. Mit Zinn erhält man auf diese Weise Cassius-Purpur, indem der Zinndampf an der Luft verbrennt, und der Golddampf sich mit

dem Oxyd kondensiert, die bekannte Farbe des kolloidalen Goldes ergebend. Ähnliche Farbstoffe erhält man, wenn man das Gold in Gegenwart von SiO_2, ZrO_2, MgO, CaO oder Al_2O_3 verdampft. H. D.

37. ***W. P. Boynton.*** *Thermodynamische Potentiale* (Phys. Rev. 20, S. 259—267. 1905). — Es werden für eine Substanz, die der van der Waalsschen Gleichung folgt, die thermodynamischen Potentiale (Gibbs) abgeleitet und ihre Abhängigkeit von Temperatur, Druck und Volumen durch Kurven veranschaulicht. Zu dem Zweck wird zunächst Energie (U) und Entropie (S) unter Zugrundelegung der reduzierten van der Waalsschen Gleichung berechnet und mit Benutzung dieser Ausdrücke die thermodynamischen Potentiale:

$$\psi = U - TS, \quad \xi = U - TS + pv, \quad \chi = U + pv$$

gebildet, als Integrale der bekannten, sie definierenden Differentialgleichungen, indem die auf die kritischen Daten bezüglichen Werte dieser Potentiale als Integrationsvariable (ψ_c, ξ_c, χ_c) dienen; es werden also die Ausdrücke ψ / ψ_c, ξ / ξ_c, χ / χ_c abgeleitet, und danach diskutiert. S. V.

38. ***J. J. van Laar.*** *Zum thermodynamischen Potential und seinen Anwendungen auf chemische Gleichgewichtsprobleme* (Chem. Weekblad 2, S. 283—289, 369—376, 381—389, 427—440, 571—584, 653—671. 1905). — Zweck dieser Reihe von Abhandlungen ist eine möglichst einfache Auseinandersetzung der Ableitung und Bedeutung des thermodynamischen Potentials mit Anwendungen desselben. Zunächst wird der Begriff des thermodynamischen Potentials und der molekularen Potentiale eingeführt und die allgemeine Gleichgewichtsbedingung, daß die letzteren für die verschiedenen Komponenten in den verschiedenen Phasen gleich sein sollen, abgeleitet. Als erste Anwendung wird die Gibbssche Phasenregel gebracht. Weiter die Gibbssche Dissoziationsformel für den idealen Gaszustand und die allgemeinen Ausdrücke für die Verschiebung des Gleichgewichtes durch Veränderung von Temperatur oder Druck. Dann wird ein Ausdruck gegeben für das molekulare Potential einer Komponente in einer „idealen" Flüssigkeit. Mit Erweiterung dieses Ausdrucks auch für feste Phasen

werden Anwendungen gebracht auf Schmelz- und Löslich kurven für binäre Gemische normaler Stoffe, sowie au Löslichkeit von Elektrolyten, falls die Lösungen noch al dünnt betrachtet werden können. Schließlich erwähne noch die Anwendungen auf die Dampfdruckerniedrigung Lösung eines nicht flüchtigen Stoffes, und auf die elektro rischen Gleichgewichte, insbesondere die galvanischen Elen

Kees

---

39. ***M. H. Moulin.*** *Über ein Zusatzglied in der F von van der Waals* (Soc. franç. d. Phys. No. 235, S. 3—4. — Der Verf. fügt zu dem Glied a/v^2, welches sich au inneren Kräfte bezieht, den Ausdruck hinzu:

$$-\frac{C(1+a\,t)}{(v-b)^3},$$

eine Modifikation, der eine wesentlich bessere Übereinstim zwischen Beobachtung und Zustandsgleichung entsprechen

S.

---

40. ***J. J. van Laar.*** *Einige Bemerkungen übe Zustandsgleichung* (Arch. Mus. Teyl. (2) 9, S. 413— 1905). — Der Verf. geht aus von der van-der-Waals Zustandsgleichung, wobei a unabhängig von Volumen Temperatur, b nur abhängig vom Volum betrachtet wird. setzt $a = \alpha R T_k v_k$, wo α eine für alle normalen Stoffe kons Größe ist. Mit $\alpha = 2{,}25$ findet der Verf. für CO_2 (wahrsc lich bei Temperaturen, die von der kritischen nicht sehr schieden sind) eine Reihe Werte für b, die sehr gut mi van der Waalsschen Formel für die reelle Verkleinerung b in Übereinstimmung gebracht werden können. Hierübe in einer künftigen Mitteilung berichtet werden.

Der Verf. leitet weiter für genügend niedrige Tem turen aus der Zustandsgleichung die Dampfspannung ab kommt angenähert zur van-der-Waalsschen Formel:

$$\log p_k/p = f(T_k/T - 1)$$

(vgl. van der Waals, Beibl. 28, S. 1130). Aus dem Wert f und der Annahme, daß bei $T = \frac{1}{2}\,T_k$ das Flüssig volum $= \frac{1}{3}\,v_k$, schließt der Verf., daß auch bei dieser peratur $\alpha = 2{,}25$. Daß CO_2 bei niedrigen Temperaturen gr Werte für f gibt als Äther, schreibt er der Assoziation

ersteren zu. Bei der Ableitung der Dampfspannungsformel verwendet der Verf. die Zustandsgleichung des Moleküls nach van der Waals (Beibl. 25, S. 804), aber in etwas abgeänderter Form.

Für die Änderung von f mit der Temperatur wird für niedrige Temperaturen eine Beziehung abgeleitet. Keesom.

---

41. **Nagaoka.** *Virial der Molekularkräfte bei Elektronatomen, die charakteristische Gleichung und der Joule-Kelvineffekt* (Tokyo K. 2, S. 335—340. 1905). — Ausgehend von der Virialgleichung von Clausius (angewandt auf die Moleküle eines Gases) leitet der Verf. mit besonderen Annahmen über die wirkenden Kräfte eine Gleichung ab, die bei Vernachlässigung kleiner Größen auf die van-der-Waalssche führt. Die Ableitung ergibt aber, daß a und b in der van-der-Waalsschen Gleichung von der Temperatur (bez. von Druck und Volumen) abhängen müssen in Übereinstimmung mit den Resultaten des Joule-Kelvineffektes; für letzteren würden sich näherungsweise die Beziehung ergeben:

$$\frac{\partial \Theta}{\partial p} = \frac{1}{c_p}\left(\frac{2a}{B\Theta} - b + \frac{v}{B\Theta}\frac{\partial a}{\partial v} + v\frac{\partial b}{\partial v}\right).$$

B die dritte Konstante der van-der-Waalsschen Gleichung.

S. V.

---

42. **N. Sokolow.** *Über die Verbrennungswärme des Bienenwachses und über die Anwendbarkeit der kalorimetrischen Methode zur Lösung einiger analytischer Fragen* (J. d. russ. Phys.-chem. Ges. 37, S. 818—822. 1905). — Die Verbrennungswärmen der beiden Bestandteile von natürlichem Wachs (Cerotinsäure und Myricylester der Palmitinsäure) liegen nahe beieinander, daher ist auch die Verbrennungswärme von unverfälschtem Wachs verschiedener Herkunft eine konstante Größe, im Mittel, nach Bestimmungen des Verf., 10312 cal. Da die Verbrennungswärmen der gebräuchlichsten Verfälschungsmittel, der Paraffine und Ceresine, größer sind und im Mittel 11234 cal. betragen, so muß mit jedem Prozent des Verfälschungsmittels die Verbrennungswärme um 9,2 cal. steigen, was durch Versuche mit vom Verf. verunreinigtem Wachse bestätigt wurde. In Anbetracht dessen, daß bis jetzt keine Methoden zur Bestimmung des Paraffingehaltes von Wachs

bekannt sind, dürfte die kalorimetrische Methode mit Erfolg zu praktischen Zwecken anzuwenden sein. F. D.

---

43. ***J. Thovert.*** *Die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit* (C. R. **141**, S. 717—719. 1905). — Der Verf. berechnet unter der Voraussetzung, daß sich die Wärme in einer Richtung in das Innere eines prismatischen oder zylindrischen Körpers fortpflanzt, die Temperaturänderung an irgend einem Punkte desselben. Die Übereinstimmung zwischen der Theorie und den Resulten der Vorversuche ist eine gute; dieselbe wird sich bei Vervollkommnung der Methode noch bedeutend steigern lassen, da die Hauptbedingungen hierfür unschwer zu erfüllen sind. W. H.

J. Cox. *Bemerkung über eine offenbar zufällige Bildung von flockigem Eis (frazil ice) in einem Kryophor* (Trans. R. Soc. Canada (2) **10**, Meeting of June 1904, Sect. III, S. 3—4. 1905).

H. F. Wiebe. *Über die Beziehung des Schmelzpunktes zum Ausdehnungskoeffizienten der starren Elemente* (Drudes Ann. **19**, S. 1076—1078. 1906).

H. Alt. *Über die Verdampfungswärme des flüssigen Sauerstoffs und flüssigen Stickstoffs und deren Änderung mit der Temperatur* (Drudes Ann. **19**, S. 739—782. 1906).

W. Louguinine. *Bestimmung der Verdampfungswärme von Carvacrol und von Anethol* (J. de Chim. Phys. **3**, S. 640—647. 1905).

Optik.

---

44. ***D. B. Brace.*** *Eine Wiederholung des Fizeauschen Versuches über den Einfluß der Erdbewegung auf die Drehung der Polarisationsebene eines gebrochenen Strahles* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 591—599. 1905). — Im Jahre 1860 hat Fizeau die Beobachtung gemacht, daß sich das Azimut eines polarisierten Strahles beim Durchgang durch eine Glasplatte verschieden ändert, je nachdem die Bewegung des Lichtes denselben oder den entgegengesetzten Sinn hat, wie die der Erde. Bekanntlich war dies der einzige mit positivem Erfolge durchgeführte Versuch, einen Einfluß der Erdbewegung auf optische Erscheinungen nachzuweisen. Sein Resultat wurde oft bezweifelt.

Der Verf. hat diesen Versuch unter ähnlichen Bedingungen mit der größten Sorgfalt wiederholt und ist zum Resultat gelangt, daß der erwähnte Effekt nicht besteht; oder daß er sich wenigstens auf Größen höherer Ordnung beschränkt.

Hl.

---

45. ***M. Planck.*** *Normale und anomale Dispersion in nichtleitenden Medien von variabler Dichte* (Berl. Ber. 1905, S. 382–394). — In dieser Arbeit ergänzt der Verf. seine frühere Untersuchung über die „selektive Absorption in isotropen Nichtleitern“ (Beibl. 28, S. 772) in der Richtung, daß er, ebenso wie dort den von ihm gefundenen Ausdruck für den Extinktionskoeffizienten, so hier den für den Brechungsexponenten diskutiert. Ist die Verteilungsdichte N der Moleküle zunächst sehr klein (Typus II, kleiner Extinktionskoeffizient), so ist die Dispersionskurve symmetrisch zu der Stelle der Eigenschwingung eines Moleküls (Wellenlänge λ_0) und zwar so, daß auf der Seite der kleinen Wellenlängen der Brechungsexponent stets etwas unter 1 liegt (für $\lambda = 0$ wird $\nu = 1$), auf der Seite der größeren Wellenlängen stets etwas über 1 (für $\lambda = \infty$ wird $\nu = 1$). Das Gebiet der anomalen Dispersion liegt symmetrisch zu λ_0 und hat eine von der Dichte N unabhängige, sehr geringe Breite. Das Maximum von ν auf der rechten, das Minimum von ν auf der linken Seite von λ_0 sind beide gleich weit von dem Werte 1 entfernt, für $\lambda = \lambda_0$ geht ν durch den Wert 1 hindurch. Mit wachsendem N werden die Unterschiede des Maximums und Minimums von 1 größer (und zwar proportional mit N). Wenn aber die Dichtigkeit N einen gewissen Wert überschreitet, so ändert die Dispersionskurve allmählich ihren Charakter (Typus III). Zunächst beginnt das Gebiet der anomalen Dispersion sich zu verbreitern, und zwar unsymmetrisch, mehr nach rechts (der Seite der größeren Wellenlängen). Außerdem geht das Minimum verhältnismäßig weniger tief und verläuft flacher, während das Maximum höher steigt und steiler wird. Doch bleibt das Gebiet der anomalen Dispersion zunächst noch sehr schmal. Dabei wird die Absorption schon sehr stark ($\varkappa > 1$), aber die Reflexion bleibt noch klein. Schließlich zeigt sich, wenn N eine zweite Grenze überschritten hat, ein sehr charakteristisches Verhalten (Typus I, sehr große Extinktion). Die Dispersionskurve beginnt auch bei diesem Typus

mit $\nu = 1$ (für $\lambda = 0$) und senkt sich mit wachsendem λ allmählich gegen die Abszissenachse herab. Schon vor λ_0 wird der Brechungsexponent klein gegen 1, das Medium zeigt hier metallische Reflexion, während die Absorption zunächst noch sehr klein ist. Ungefähr bei $\lambda = \lambda_0$ erreicht die Kurve ein flaches Minimum, hier beginnt nun die anomale Dispersion, die Kurve steigt zunächst langsam, dann schnell zu einem steilen Maximum, das um so weiter rechts liegt (und um so höher ist) je größer N. Dann folgt wieder ein Gebiet normaler Dispersion für $\lambda = \infty$ nimmt ν den Wert: Wurzel aus der Dielektrizitätskonstante an. Während in dem Hauptgebiet der metallischen Reflexion der Extinktionskoeffizient noch ziemlich klein ist, wächst er im Gebiet der anomalen Dispersion stark an und hat seine größten Werte gerade da, wo der Brechungsexponent so stark ansteigt. M.

---

46. ***H. Keferstein.*** *Strahlengang und Vergrößerung in optischen Instrumenten. Eine Einführung in die neueren optischen Theorien* (Abh. z. Didaktik u. Philosophie d. Naturw. Sonderhefte d. ZS. f. phys. u. chem. Unt., Heft 5. 42 S. Berlin, J. Springer, 1905). — Die Schrift bedeutet einen weiteren Schritt auf dem in der neuesten Zeit eingeschlagenen Wege, die geometrische Optik ihres Charakters als einer ganz besonderen Spezialdisziplin, deren Kenntnis nur für die wenigen, mit dem Bau optischer Instrumente Betrauten gut sei, zu entkleiden. Der spezielle Gegenstand der Ausführungen ist die Rolle, welche die Blenden bei den optischen Instrumenten spielen. Der Verf. wünscht, ihre Bedeutung bereits im Schulunterricht behandelt zu sehen, soweit dies in elementarer Weise geschehen kann. Seine Absicht ist daher, die diesbezüglichen Begriffe in einer Weise zu erläutern, welche die Möglichkeit ihrer Behandlung im Schulunterricht erweisen soll.

Der Inhalt der Schrift lehnt sich im wesentlichen an die bezüglichen Ausführungen S. Czapskis in der zweiten Auflage seines Buches „Grundzüge der Theorie der optischen Instrumente nach Abbe“ (Leipzig, J. A. Barth, 1904) an. Doch mußten in einigen Fällen, so beim Mikroskop, vereinfachende Annahmen gemacht werden, welche gestatten, das Problem dem Gedankenkreise der Schüler anzupassen. Beachtenswert sind

im Anfange überdies die Ausführungen über die Möglichkeit, virtuelle Bilder durch einen Hohlspiegel gleichsam sichtbar zu machen. Da indessen ein neues optisches Element eingeführt werden muß, will es dem Ref. scheinen, daß eine in der Entfernung der doppelten Brennweite aufgestellte Linse den Zweck ebensogut erfüllen würde, ohne die Möglichkeit einer falschen Auffassung des Geschehenen zu bieten. Seine Definition des absoluten Vergrößerungsvermögens *jedes* optischen Instrumentes durch das Konvergenzverhältnis in seinen Pupillen erklärt der Verf. selbst für nicht in allen Fällen zutreffend. Es.

---

47. ***H. Keferstein.*** *Zur Einführung der Begriffe „Apertur- und Gesichtsfeldblende"* (ZS. f. Instrk. 18, S. 274—277. 1905). — Elementare Ableitung der Begriffe „Apertur- und Gesichtsfeldblende" an dem Beispiel einer vor das Auge gehaltenen Öffnung ohne und mit großer Linse davor. Hinweis darauf, daß die Leitfäden für den Unterricht den „Strahlengang" in optischen Instrumenten meist völlig falsch darstellen. Es.

---

48. ***Ida F. Homfray.*** *Molekularrefraktion einiger Flüssigkeitsgemische von konstantem Siedepunkt* (Proc. chem. Soc. 21, S. 225—226. 1905). — Mischungen von Aldehyd und Wasser geben Werte der spezifischen Refraktion, die kleiner sind als die aus den Komponenten berechneten; die Differenzen bilden eine regelmäßige Reihe, die durch ein Maximum geht. Die Molekularrefraktion von $CH_3 . CH(OH)_2$ sollte kleiner sein als die von Azetaldehyd plus Wasser.

Ameisensäure und Wasser scheinen sich bei gewöhnlicher Temperatur nicht zur Orthoameisensäure zu vereinigen. Azeton und Wasser zeigen eine partiale, wenn auch schwache Tendenz zur Kombination $CH_3 . C(OH)_2 . CH_3$. Gautier gibt Gründe dafür an, daß eine bestimmte chemische Verbindung gebildet würde, bestehend aus einem Molekül Äthylcyanid und 3 Alkohol.

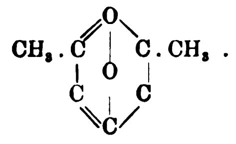
Es wurden die Brechungsindizes einer Reihe von Mischungen von verschiedenen Konzentrationen gemessen; die erhaltene Kurve wurde benutzt, um die Zusammensetzung der Destillate bei Atmosphärendruck und bei niederen Drucken zu bestimmen. Bei Atmosphärendruck bestätigt sich Gautiers Resultat, aber bei vermindertem Druck enthält das Destillat mehr Cyanid.

Dichte, spezifische und molekulare Refraktionen der Mischung stimmen überein mit jenen, welche aus den Werten der Komponenten berechnet wurden.

Daraus ergibt sich, daß keine Verbindung entsteht, und daß dies ein Fall von gegenseitig löslichen Flüssigkeiten von maximalem Dampfdruck ist. Die kryoskopische Bestimmung in Benzol gibt normale Erniedrigung im Falle von Äthylcyanid, aber kleine Werte für Alkohol und für die Mischung von konstantem Siedepunkt. In beiden Fällen kann man sich die Verhältnisse leichter durch Verkleinerung des osmotischen Druckes als durch molekulare Assoziation oder Kombination erklären. K. St.

---

49. ***Ida F. Homfray.*** *Molekularrefraktion von Dimethylpyron und seinen Verbindungen, und die Vierwertigkeit von Sauerstoff* (Proc. chem. Soc. 21, S. 226—227. 1905). — In den meisten Fällen von assoziierten Verbindungen, die Sauerstoff enthalten, ist die Vierwertigkeit dieses Elements wahrscheinlich; die beobachteten Molekularrefraktionen sind immer größer als die aus den additiven Konstanten abgeleiteten. Daraus ergibt sich der Schluß, daß die Atomrefraktion des vierwertigen Sauerstoffs größer ist als der größte Wert für das zweiwertige Atom. Die Verbindungen, welche sich zu dieser Untersuchung am besten eignen, sind Dimethylpyron, seine Verbindungen und seine Derivate. Die Messungen wurden an Lösungen in verschiedenen Lösungsmitteln gemacht, die spezifische Refraktion der gelösten Substanz auf gewöhnliche Weise abgeleitet. Wurden die gewöhnlichen Formeln, ohne sich auf den vierwertigen Sauerstoff zu stützen, benutzt, so sind die berechneten Molekularrefraktionen in allen Fällen zu niedrig. Die von Collie vorgeschlagene modifizierte Formel für Dimethylpyron ist



Die Atomrefraktion des vierwertigen Sauerstoffs für die *D*-Linie nach dieser Formel genügt den experimentell gefundenen Zahlen; es ergab sich eine gute Übereinstimmung zwischen diesen Werten; der Mittelwert ist 2,73. Die Molekular-

refraktionen, mit dieser Zahl für den vierwertigen Sauerstoff zurückerrechnet, stimmen in den meisten Fällen mit den beobachteten innerhalb der Genauigkeitsgrenze überein.

K. St.

---

50. ***Ch. Dhéré.*** *Ultraviolette Absorptionsspektra der Purine* (C. R. 141, S. 719—721. 1905). — Als Lichtquelle diente das Funkenspektrum einer Ederschen Legierung. Zwischen den Grenzen 2000 und 3000 wurden die Absorptionsspektra von Purin, Xanthin und Harnsäure photographiert, in wässerigen Lösungen von bez. 1:10000, 1:20000 und 1:40000 und in Schichtdicken zwischen 1 und 50 mm. Mit zunehmendem Sauerstoff der Verbindung rücken die Banden nach dem roten Ende des Spektrums hin. Die Resultate sind in drei Tabellen gegeben.

Kn.

---

51. ***G. Ciamician und P. Silber.*** *Chemische Lichtwirkungen. X. Mitteilung* (Chem. Ber. 38, S. 3813—3824. 1905). — Lösungen von Nitrobenzol in Alkoholen werden mehrere Monate lang der Lichtwirkung ausgesetzt und die entstandenen Produkte einer genaueren chemischen Untersuchung unterzogen. Im Falle des Methylalkohols war die Ausbeute eine sehr geringe. Im Falle des Äthyl-, Propyl- oder Isoamylalkohols konnte nachgewiesen werden, daß sich Anilin und Chinolinbasen bilden; die letzteren verdanken ihre Entstehung sehr wahrscheinlich einer Umsetzung des Anilins mit den durch Oxydation aus den Alkoholen gebildeten Aldehyden. Außer den genannten Substanzen wurde noch eine nicht näher bestimmbare Base $C_6H_7O_2N$ aufgefunden; auch die Gegenwart von p-Aminophenol ließ sich feststellen. — Eine Lösung von Nitrobenzol in Anisaldehyd verhält sich analog einer solchen in Benzaldehyd. Es werden gebildet: Anissäure, Dianisoylphenylhydroxylamin, Anisoylanilid und ferner die von dem intermediär entstandenen Nitrosobenzol herstammenden Azoderivate: Azoxybenzol und o-Oxyazobenzol.

H. Kffn.

52—54. ***O. Lodge.*** *Über „Säume“, welche bisweilen zwischen den hellen und dunklen Partien von Photographien beobachtet werden können* (Nat. 73, S. 5. 1905). — ***E. F. Allan.*** *Dasselbe* (Ebenda, S. 29). — ***R. Ch. Bayley.*** *Dasselbe* (Ebenda,

S. 29). — O. Lodge berichtet hier über eine mögliche Erklärung für die Entstehung obengenannter Säume, welche von seinem Assistenten, E. E. Robinson, herrührt. Da auf einem entwickelten Negative die belichteten und die nicht vom Licht getroffenen Stellen einen, übrigens gut konstatierbaren, Dickenunterschied haben, so müssen die Grenzen zwischen solchen Stellen mehr oder weniger gewölbt sein und ähnlich wie Zylinderlinsen das Licht für die unterliegenden Stellen des Kopierpapieres zerstreuen, bez. konvergieren — und zwar stets parallel zu jenen Grenzlinien. E. F. Allan meint diese Erscheinungen darauf zurückführen zu sollen, daß über den stärker belichteten Stellen der Entwickler rascher erschöpft werde als an den weniger oder gar nicht vom Lichte getroffenen, und daß dann an der Grenze zweier solcher Partien Entwickler von der weniger belichteten Stelle hinübergenommen „derived“ werde in die stärker belichtete Zone, so daß nun deren Rand sich infolge des Mehr an Entwickler besonders stark schwärzt, während der Rand der schwächer belichteten infolge des Verlustes an Entwickler heller bleibt, also eine helle Linie zeigt.

R. Ch. Bayley meint schließlich, daß der Entwickler für gewöhnlich nur von „oben“ her in die lichtempfindliche Schicht eindringt, daß aber an den Grenzen zwischen belichteten und unbelichteten Zonen der in die *unbelichteten* Stellen hineingedrungene und dort unverändert gebliebene Entwickler auch von der Seite her in die belichtete Zone hineindiffundiert, und damit eine stärkere Entwickelung und Schwärzung dieses Randes bewirkt.

(Helle und dunkle Linien können, trotz ihrer subjektiven Deutlichkeit, oft auch auf bloßen optischen Täuschungen beruhen, wie dies seinerzeit Haga und Wind, Fomm und Drecker an Photographien nachwiesen und wie dies bereits in den sechziger Jahren von Mach beschrieben wurde. Der Ref.).

M. S.

---

55. ***W. N. Hartley.*** ***Ein Einstellschirm zum Gebrauche beim Photographieren im ultravioletten Spektrum*** (Nat. 73, S. 581. 1905). — Einen für obige Zwecke sehr geeigneten Einstellschirm stellte der Verf. in der Weise her, daß er eine gewöhnliche, nicht entwickelte photographische Platte ausfixierte, wusch, und so weit trocknen ließ, daß sie gerade noch eben

kleberig war, und auf sie dann Baryumplatincyanür aufstreute. Ein derartiger Schirm läßt z. B. beim Cadmium selbst die Liniengruppen zwischen den Wellenlängen 2100 und 2400 noch deutlich erkennen. M. S.

56. ***H. Kauffmann.*** *Über die Erforschung der Fluoreszenz* (Chem. Ztg. 29, S. 1027. 1905; S.-A. 7 S.). — Enthält mit vielen Literaturnachweisen eine kurze Übersicht über die Erforschung der Fluoreszenz und ihre Abhängigkeit von der chemischen Konstitution. M. S.

57. ***F. Streintz.*** *Über Metallstrahlen* (Physik. ZS. 6, S. 764—768. 1905). — Als „Strahlung" bezeichnet der Verf. die Eigenschaft mancher elektropositiver Metalle (Mg, Al, Te, Co), sich auf mit Jodkalium getränktem Papier abzubilden. Er führt dies auf den elektrolytischen Lösungsdruck zurück, der positive Ionen in die Umgebung entsendet. Diese müßten eine Ionisation der Luft hervorrufen, die der Verf. durch elektrometrische Messungen nachzuweisen versucht hat. Jedenfalls bedürfen diese Messungen nach Meinung des Ref. noch der Bestätigung, ehe man den obigen Schluß ziehen kann (vgl. auch Beibl. 29, S. 454). Schfr.

58. ***N. Piltschikoff.*** *Über die Moser-Strahlen* (Physik. ZS. 7, S. 69—70. 1906). — Der Verf. beschäftigt sich mit der Einwirkung von Metallen auf die photographische Platte. Er unterscheidet „positive Moserstrahlen", welche Bromsilber zersetzen, und „negative Moserstrahlen", welche zersetztes Bromsilber wieder herstellen. Erstere werden von Mn, Al, Zn, Cd, Te, Se, Fe, Co, Ni, Si, B, Pb, Sn, Zr, Pt, Pd ausgesandt, letztere von Os, Ta, Ti (?). Au, Ir, Ro, Ru, Mo und Hg haben keine merkliche Wirkung. Die Wirkung ist sehr gering in getrockneter Luft und im Vakuum. Ein starkes magnetisches oder elektrisches Feld hat keinen Einfluß, wohl aber ein Luftstrom. Die „Moserstrahlen" durchdringen dünne Silberblättchen und erregen Sekundärstrahlen. Der Verf. ist der Ansicht, daß die Wirkungen von schwer beweglichen Ionen ausgeübt werden, die sich bei der Oxydation der Metalle von deren Oberfläche loslösen. K. Prz.

59. ***N. Umow.*** *Chromatische Depolarisation des zerstreuten Lichtes* (Phys. ZS. 6, S. 674—676. 1905). — Der Verf. betont den Unterschied der Änderung im Polarisationszustand reflektierten Lichtes durch einen „schwarzen“ und einen „weißen“ Körper. Letzterer depolarisiert das auffallende polarisierte Licht fast vollständig, während ein stark absorbierender Körper dasselbe wenig verändert und natürliches Licht bei der Reflexion polarisiert. (Der Ref. ist jedoch nicht der Ansicht des Verf., daß auf diese Art ebenfalls eine Definition des vollkommen schwarzen Körpers erreicht werden könnte, da die Annahme einer Reflexion von Licht an einem solchen der thermodynamischen Definition durchaus widerspricht.) Interessant sind die Versuche des Verf.: Er projiziert den Faden einer Nernstlampe durch ein Nicol und ein geradsichtiges Prisma auf die ebene Fläche eines farbigen Körpers und kann an dem zerstreuten Licht mit Savartscher Platte und einem Glasplattensatz angenähert den Bruchteil des polarisierten Lichtes ermitteln. Verwandt wurden: Ponceau RR, Säuregrün GG, Methylviolett, Fuchsin, Cyanin etc. Stets ist der Teil des Spektrums, welcher den Hauptabsorptionsbanden entspricht, stark polarisiert, während die Farben, die wenig geschwächt hindurchgehen, fast ganz depolarisiert sind. (Eine Erklärung dieser Tatsachen aus den bekannten optischen Theorien bietet nach Ansicht des Ref. keine Schwierigkeiten.)

Kbgr.

---

60. ***E. Grimsehl.*** *Neue Apparate und Versuchsanordnungen für die Polarisation des Lichtes* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 321—331. 1905). — Der Polarisator des neuen Apparates besteht im wesentlichen aus einem versilberten Glasspiegel und einem dazu parallelen schwarzen Glasspiegel, die beide fest miteinander verbunden und so in einem prismatischen Gehäuse angebracht sind, daß ein durch einen Rohransatz an einem Ende des Gehäuses achsenparallel einfallender Lichtstrahl zuerst den Silberspiegel unter einem Winkel von 55° trifft und dann, nachdem er den schwarzen Glasspiegel unter demselben Winkel getroffen hat und hier polarisiert ist, parallel zu der ursprünglichen Richtung (nur ein wenig seitlich verschoben) den Rohransatz am anderen Ende des Gehäuses verläßt. Der erste Rohransatz ist in einem etwas weiteren

Messingrohr, das auf einem Stativ befestigt ist, mit Reibung drehbar. Man kann so der Schwingungsebene des polarisierten Lichtes jede beliebige Neigung geben ohne Richtungsänderung des Strahles. Als Analysator kann ein ebenso konstruierter dem ersteren gegenüberzustellender Apparat dienen, oder beide Spiegelpaare werden auf *einem* Stativ zu einem vollständigen Polarisationsapparate vereinigt. Das mittlere Messingrohr, um welches auf der rechten und linken Seite die Spiegelpaare gedreht werden können, ist oben offen, so daß hier Polarisationspräparate in passenden Hülsen eingeführt (und gedreht) werden können. Am Austrittsende des als Analysator dienenden Spiegels ist eine Bikonvexlinse angebracht, die von dem Präparate auf einem Schirme ein deutliches vergrößertes Bild entwirft. — Zur Demonstration der Helligkeitsänderungen, der Maxima und Minima bei verschiedenen Orientierungen zweier polarisierender Spiegel verwendet der Verf. indessen nur den oben beschriebenen Polarisator in Verbindung mit dem von ihm konstruierten Pyramidenanalysator, der in einer aus vier dreieckigen schwarzen Glasplatten so zusammengesetzten quadratischen geraden Pyramide besteht, daß ein parallel der Achse auf dieselbe auffallender Lichtstrahl die Seitenflächen unter einem Winkel von 55° trifft. Diese wird mit ihrer Grundfläche auf einen weißen Schirm aufgesetzt und ist von hinten um ihre Achse drehbar. Fällt nun ein schmales Bündel polarisierten Lichtes achsenparallel auf den Pyramidenanalysator (der Schirm darf nicht zugleich getroffen werden), so enstehen je nach der Lage der Seitenflächen der Pyramide zu der Polarisationsebene des Lichtes, etwa oben und unten zwei helle Reflexionsdreiecke, während die anderen Flächen nichts reflektieren; oder bei Drehung der Pyramide um ihre Achse vier Dreiecke, deren Helligkeitsänderungen bei verschiedenen Orientierungen der Pyramide in klarer Weise das Verhalten (die Komponenten) des polarisierten Lichtes zur Anschauung bringen. Die Größe der beiden, dem sin und cos des Winkels zwischen den Reflexionsebenen von Polarisator und Analysator proportionalen Komponenten, in die der Analysator das polarisierte Licht zerlegt, werden durch ein vom Verf. konstruiertes mechanisches Modell, das auch anderen Zwecken dienstbar gemacht werden kann, hübsch zur Anschauung gebracht. Er-

setzt man den Pyramidenanalysator durch eine kleine schwarze Glaskugel (oder Halbkugel), so wird polarisiertes Licht, das diese allein (nicht auch den Schirm) trifft, nach allen Richtungen reflektiert, am stärksten etwa nach oben und unten, gar nicht nach rechts und links. Dieser Versuch bereitet das Verständnis vor für die Erscheinungen in trüben Medien. Auch für die Demonstration der Drehung der Polarisationsebene in einer Zuckerlösung mit Hilfe diffus in der Lösung zerstreuten Lichtes beschreibt der Verf. eine bequeme Vorrichtung. [Doch möge bemerkt werden, daß dieser Versuch nicht von Umow (Drudes Ann. 2, S. 72. 1900), sondern schon 1869 von Lallemand zuerst beschrieben worden ist. Anm. der Redaktion.] Den Schluß des Aufsatzes bildet die Beschreibung einer Reihe von räumlichen Modellen, die der Verf. konstruiert hat, durch welche dem Schüler das Verständnis der Lichtbewegung in der Luft, in einfach und doppeltbrechenden Medien, der bei Glimmerplättchen etc. auftretenden Färbungen und Helligkeitsänderungen, der Erklärung des Kalkspatkreuzes etc. jedenfalls viel näher gebracht werden, als das durch Kreidezeichnungen an der Tafel oder durch Skizzen in Lehrbüchern möglich ist. Die diesbezüglichen interessanten Darbietungen müssen in dem Aufsatze selbst nachgelesen werden. — Die erwähnten Apparate und Modelle können von A. Krüss (Hamburg) und E. Leybolds Nachf. (Köln) bezogen werden. A. D.

---

61. ***V. v. Sterneck.*** *Versuch einer Theorie der scheinbaren Entfernungen* (Wien. Anz. 27, S. 475. 1905). — Die Unterschätzung von Entfernungen ist um so größer, je weiter die Gegenstände entfernt sind. Sie zeigt sich auch dann, wenn außer der Augenparallaxe noch andere Erfahrungsmomente mitsprechen. Versuche mit der Distanzschätzung von Straßenlaternen ergaben eine Funktion $d_1 = cd / c + d$ für die scheinbare Entfernung, wenn d die wahre und c eine Konstante ist, die mit der Zahl der Anhaltspunkte für die Schätzung sich vergrößert. Im Anschluß an diese Kurve werden mehrere Probleme behandelt. Das Himmelsgewölbe stellt sich hiernach als Mantelfläche eines zweischaligen Rotationshyperboloids dar. W. G.

62—64. ***W. Holtz. Bemerkungen zu meinem Aufsatz über die sternförmige Erscheinung der Sterne. Erste Mitteilung*** (Gött. Nachr. 1905, S. 439). — ***Die Wirkung des Hintergrundes bei der Größenschätzung z. B. des Mondes am Horizont Zweite Mitteilung*** (Ebenda, S. 442). — ***Das hüpfende Bild bei abwechselnd links- und rechtsäugigem Sehen. Dritte Mitteilung*** (Ebenda, S. 445). — Die erste Mitteilung bezieht sich auf einen früheren Aufsatz (Ebenda, S. 238) über die sternförmige Erscheinung der Sterne, bei welchem der Verf. eine unrichtige Erklärung gegeben hatte, weil ihm die physiologische Seite des Vorganges und die dahin gehörige einschlägige Literatur entgangen war. Nicht auf einer Ungleichheit des gelben Flecks, sondern auf dem strahligen Bau der Linse beruhen diese Erscheinungen, die Helmholtz als Haarstrahlenkranz bezeichnet hat.

Die zweite Mitteilung bezieht sich auf die Wirkung des Hintergrundes bei der Abschätzung z. B. des Mondes am Horizont. Durch Versuche einfachster Art wird nachgewiesen, daß wir Gegenstände auf kleinerem Hintergrunde größer sehen. Es ist eine Kontrastwirkung. Ein kreisförmiger Karton schwillt scheinbar an, wenn man ihn von der Basismitte eines dreieckigen Kartons nach der Spitze zu verschiebt. Der Verf. glaubt, daß wir bei der scheinbaren Vergrößerung der Gestirne, besonders des Mondes, am Horizont die Verkleinerung des Hintergrundes durch Gegenstände der Landschaft im Vordergrunde mit empfinden. Am Ende einer Straße zwischen Häusern oder Bäumen erscheine der Mond besonders groß.

Das hüpfende Bild bei abwechselnd links- und rechtsäugigem Sehen behandelt die dritte Mitteilung. Da wir beim Schreiben mit der rechten Hand unwillkürlich das Papier mehr vor dem rechten Auge als vor dem linken haben, so müssen wir, um die Augenbilder auf identischen Stellen der Netzhaut zu haben, das rechte Auge um einen größeren Winkel drehen als das linke, wenn wir die Spitze der Feder verfolgen. Gewöhnen sich die Augen daran, so sehen wir auch sonst im Leben undeutlich. A. Ahrens hat 1891 die Bewegung der Augen beim Schreiben untersucht (Rostock). Daß man, wenn man rechts gelegene Bilder fixiert, trotzdem bei abwechselnd rechts- und linksäugigem Betrachten hüpfende Bilder sieht, spricht gegen des Verf. Erklärung. W. G.

65. **W. Abney.** *Abgeänderter Apparat für Farbenmessung und seine Anwendung zur Bestimmung der Farbenempfindungen* (Phil. Trans. 205, S. 333—355. 1905). — Der Verf. gibt eine Ergänzung und Erweiterung seiner Untersuchungen über das „Farbensehen" von 1899 in derselben Zeitschrift. Der Farbenmischapparat ist in mancher Hinsicht geändert und gestattet zwei Spektren derselben Lichtquelle einzeln oder zusammen zu verwenden und beliebige Mengen weißen Lichtes hinzuzufügen. Bezüglich der Einzelheiten seiner Einrichtung muß auf Figur und Text des Originals verwiesen werden. Der erste Teil der Versuche galt einer Prüfung des von Burch (Phil. Trans. 191, 1899) behaupteten Vorhandenseins einer vierten — violetten — Grundempfindung. Abney glaubt von vornherein nicht daran, weil es „mit der Einfachheit, mit der die Natur gewöhnlich arbeitet", im Widerspruch stände. In der Tat erschien dem vom starken roten Licht ermüdeten Auge das Violett stets blau und erwies sich als aus rot und blau zusammengesetzte Empfindung. Im Anschluß an seine 1891 aufgestellte Behauptung, daß jede Farbe genau bestimmt sei durch Wellenlänge, Helligkeit und prozentualen Anteil weißen Lichtes, den sie enthält, stellt der Verf. auf Grund neuer Versuche eine große Anzahl von Tabellen und graphischen Darstellungen zusammen, bezüglich welcher wieder auf das Original verwiesen werden muß. Zum Schluß wendet der Verf. seine Ergebnisse auf das Problem der Dreifarbenphotographie an. Er entwickelt die Grundsätze, nach denen die dabei verwendeten Pigmente in der Praxis analysiert werden können. Das Verfahren läuft auf die Konstruktion eines Farbensensitometers hinaus, bei welchem die hier aufgestellten Tabellen zu benutzen wären.

W. G.

B. Walter. *Über das Spektrum des elektrischen Hochspannungslichtbogens in Luft* (Drudes Ann. 19, S. 874—876. 1906).

A. Seyewetz. *Die neueren Fortschritte der Photochemie* (Rev. gén. d. sc. 17, S. 229—240. 1906).

Elektrizitätslehre.

66. ***W. C. D. Wetham.*** *The Theory of Experimental lectricity* (xi u. 334 S. Preis 8 sh. Cambridge, University ress, 1905). — In dem vorliegenden Werke, das alle Kapitel r experimentellen Elektrizitätslehre — Radioaktivität eingriffen — umfaßt, haben wir kein systematisches Lehrbuch r uns. „Das Buch soll mehr hinweisen, als erschöpfen, es ll mehr eine markante Skizze als ein vollendetes Gemälde in“ — so sagt der Verf. im Vorwort, und er charakterisiert rch diese Worte selbst am besten die Absicht, die er mit nem Buche verfolgt: vor allem *anregend* zu wirken. Und s ist ihm in seiner knappen, exakten Weise ganz entschieden lungen. — Wir erfahren, wie sich jeder einzelne Zweig der perimentellen Elektrizitätslehre bis zu seinem heutigen Stand twickelt hat, wie an die vorliegenden Tatsachen Theorien nüpft sind, wie manche Theorien verschwanden und wieder ftauchten, und wie sich auf Grund der gemachten Vorauszungen der Verlauf der Erscheinungen durch eine mathetische Formel darstellen läßt. Gerade im Betonen der torischen Entwickelung liegt der Hauptvorzug des Wethamhen Buches. Denn hierauf wird in vielen unserer Lehrbücher t viel zu wenig Wert gelegt. Und doch können wir die utzutage allgemein anerkannten Theorien nicht voll würdigen, nn wir nicht wissen, wie sie entstanden sind, und auf welchem ege wir zu ihnen gekommen sind. — Das Verständnis des ches wird überall durch schematische Zeichnungen und durch bbildungen von Apparaten unterstützt. W. Sch.

67. ***E. Bandl.*** *Das elektrodynamische Prinzip in seiner nwendung auf die Erscheinung der „Massenanziehung“* (Naturw. undsch. 20, S. 273–275. 1905). – Der Verf. beginnt: „Die ypothese, wonach alle körperliche Materie als in sekundärer nergieform befindlicher Weltäther aufgefaßt wird, hat unreitig in der letzten Zeit in hohem Maße an Bedeutung gennen.“

So unklar und konfus, wie dieser Satz, ist auch alles lgende; wenigstens hat der Ref. in dem scheinbar gelehrten

Wortschwall des ganzen Aufsatzes keinen einzigen klaren Gedanken herausfinden können. M.

---

68. ***J. Fraser.*** *Andeutungen einer Theorie der Elektrizität auf Grund des Bläschenatoms* (Edinb. Proc. 25, S. 680—716. 1905). — Der Verf. spinnt seinen schon früher begonnenen Faden (Beibl. 27, S. 305) behaglich weiter. Er spielt mit allerlei vagen Begriffen, deren Unklarheit der Phantasie einen schönen Spielraum bietet, und freut sich nicht nur an den Atomblasen, sondern auch an allerlei schönen Seifenblasen, die sie ihm vorgaukeln. Er will eine Theorie der Elektrizität geben, von der er, wie er meint, die hervorstechenden Dinge (the prominent points) kennt, während er allerdings die technischen Mittel der Wissenschaft (the technicalities) nicht im Gedächtnis zu haben zugibt. Diese hervorstechenden Dinge sind nun freilich nicht mehr, als man vielleicht als Knabe in einem Experimentierbuch findet, sie beschränken sich im wesentlichen auf: Entstehung der Elektrizität durch Reibung und durch Kontakt, Anziehung und Abstoßung, Influenz, Elektrolyse von Wasser; und man sieht nicht recht ein, wozu man da eine große Theorie braucht. Die Ideen des Verf. sind außerdem zu unklar, als daß sie sich in knappen klaren Worten wiedergeben ließen, sie sind nicht viel mehr als ein Spielzeug, das freilich dem Verf. wohl mehr Vergnügen gewährt als dem Leser. M.

---

69. ***E. Cohn.*** *Zur Elektrodynamik bewegter Systeme I. II* (Berl. Ber. 1904, S. 1294—1303 u. 1404—1416). — In der ersten der beiden Abhandlungen weist der Verf. nach, daß die neuerdings von Lorentz aufgestellten elektrodynamischen Gleichungen für relativ ruhende Körper in einem mit konstanter Geschwindigkeit bewegten System identisch sind mit denen, die sich bei entsprechender Spezialisierung aus der Theorie des Verf. ergeben. Freilich muß noch angenommen werden, daß man es nur mit Körpern von der Permeabilität 1 zu tun hat. Der einzige Unterschied in den beiden Theorien besteht in der Deutung der Koordinaten x_0, y_0, z_0 und der Zeit t_0. Nach Lorentz sind die Längen x_0, y_0, z_0 diejenigen, die man an einem in der Ruhe richtigen Maßstab abliest, wenn er mitbewegt

wird und dabei die nach seiner Theorie allen bewegten Körpern gemeinsame Deformation bekommen hat. Ebenso ist t_0 die Zeit, die eine mitbewegte Uhr angibt, die in Ruhe richtig gehen würde, aber durch die Bewegung infolge der nach seiner Theorie eintretenden Änderung aller Kräfte und Längenverhältnisse einen anderen Gang angenommen hat. Nach dem Verf. dagegen sind x_0, y_0, z_0, t_0 die absolut richtigen Koordinaten und Zeit, und zwar auch die am mitbewegten Maßstab und an der mitbewegten Uhr abgelesenen Größen, weil nach ihm die Längenverhältnisse und die mechanischen Kräfte durch die Bewegung nicht geändert werden. Es ist klar, daß zwischen diesen beiden Auffassungen durch keine Beobachtung entschieden werden kann, sie sind physikalisch identisch. Ein tatsächlicher Unterschied aber besteht, wie der Verf. andeutet, zwischen beiden Theorien, wenn man paramagnetische und diamagnetische Körper mit in den Kreis der Betrachtung zieht. Für das Vakuum verliert die Theorie des Verf. ihre Anwendbarkeit, hier kann nur eine atomistische Theorie die Erscheinungen darstellen und auf eine solche hat der Verf. zunächst verzichtet. Da aber alle Beobachtungen in der Atmosphäre der Erde angestellt werden, so kann aus den bisherigen Versuchsergebnissen keine Entscheidung zwischen der Lorentzschen Theorie und der des Verf. hergeleitet werden.

In der zweiten Abhandlung formt der Verf. seine allgemeinen Gleichungen um für den Fall, daß das ganze betrachtete System eine konstante Translationsgeschwindigkeit p hat, während sich die einzelnen Teilkörper des Systems mit den relativen Geschwindigkeiten v bewegen. Als Einheit der Geschwindigkeit wird dabei die Lichtgeschwindigkeit genommen (Dielektrizität ε_0 und Permeabilität μ_0 des Äthers werden beide gleich 1 gesetzt). Darf man nun annehmen, daß das Produkt $p \cdot v$ als unmeßbar klein aus den Gleichungen gestrichen werden darf, so bekommt man ein Gleichungssystem, das vollkommen identisch ist mit den für absolute Ruhe des Gesamtsystems ($p = 0$) geltenden Gleichungen, *vorausgesetzt, daß man die Zeit nicht als „allgemeine Zeit", sondern als „Ortszeit" mißt.* Unter dieser Voraussetzung kann also wirklich keine Beobachtung ein positives Resultat für das Vorhandensein einer gemeinsamen Geschwindigkeit p ergeben. So z. B. setzt der vor einiger Zeit

von W. Wien vorgeschlagene Versuch „zur Entscheidung der Frage, ob sich der Lichtäther mit der Erde bewegt oder nicht“, voraus, daß man an den beiden Orten, wo die beiden Zahnräder aufgestellt sind, die allgemeine Zeit messen kann. Man darf also die Instrumente, mit denen man die Zeit beobachtet, zu der die Zahnräder eine bestimmte Umdrehung bekommen haben, nicht durch optische oder elektrische Signale miteinander vergleichen, denn dann bekommt man stets die „Ortszeit“. Der Versuch fordert vielmehr eine materielle (mechanische oder akustische) Sicherung oder Kontrolle. Aber auch dies Verfahren setzt voraus, daß die Gesetze der Mechanik für die allgemeine Zeit streng richtig sind (was bekanntlich die Lorentzsche Theorie z. B. leugnet). Auch wenn man elektromagnetische oder optische Beobachtungen mit relativ bewegten Energiequellen machen würde, ist unter der Voraussetzung, daß wir nur die Ortszeit kennen, keine Entscheidung der Frage, ob sich die Erde im Weltraum bewegt, möglich, weil voraussichtlich $p \cdot v$ stets von einer so kleinen Größenordnung ist, daß es gänzlich außerhalb der Fehlergrenzen auch der feinsten Beobachtungen liegt. Dasselbe wird endlich vom Verf. auch nachgewiesen für Beobachtungen der ponderomotorischen Kräfte in einem von der Erde mitgeführten elektromagnetischen System. M.

---

70. ***M. Brillouin.*** *Die Bewegung der Erde und die Lichtgeschwindigkeit* (C. R. **140**, S. 1674—1676. 1905). — W. Wien und A. Schweitzer (Beibl. **29**, S. 520) haben ein Experiment vorgeschlagen, die Frage nach dem Einfluß der Erdbewegung auf die Lichtgeschwindigkeit zu beantworten. Es sollte nach Art der Fizeauschen Methode die Geschwindigkeit des Lichtes bei einmaliger Zurücklegung des Weges in beiden Richtungen gemessen werden. Der Synchronismus der Rotation der beiden Zahnräder sollte mittels eines Wechselstrommotors bewerkstelligt werden. Nach dem Verf. wird aber auch der elektrische Strom durch die Erdbewegung beeinflußt; man hat also wieder mit einem geschlossenen Umlauf zu tun, der aus dem Lichtstrahl und dem Strom, der den Motor treibt, besteht. Man könnte also auch bei dieser Anordnung bloß einen Effekt zweiter Ordnung aufdecken. Bl.

---

vollständig erklärt, ohne daß man, wie H. A. Lorentz, ere Voraussetzung zu machen braucht, diese Kontraktion ıren Grund in der elektromagnetischen Natur der larkräfte. M.

G. ***Herglotz.*** *Über die Berechnung retardierter 'le* (Gött. Nachr. 1904, S. 549—556). — Die von Sommer- fundenen einfachen Ausdrücke für das Feld eines ns und die an ihm angreifenden Kräfte (Beibl. 30, werden von dem Verf. auf einem neuen Wege her- , der schneller und mathematisch eleganter zum Ziel M.

O. ***Heaviside.*** *Das transversale Moment eines us* (Nat. 72, S. 429. 1905). — Wenn ein Elektron sich er krummlinigen Bahn bewegt, so muß natürlich eine mponente senkrecht zur Bewegungsrichtung (transversale an ihm angreifen. Diese Kraft setzt sich aus zwei nden zusammen, nämlich einer, die der Zentrifugalkraft ichgewicht hält, und also auch bei konstantem Krüm- adius der Bahn vorhanden ist, und einer zweiten, die i einer Änderung der Bahnkrümmung eintritt. Mit zweiten Kraft, die in der Elektronenmechanik im atz zur alten Mechanik von null verschieden ist, und rund darin hat, daß das Elektron bei gekrümmter Bahn t Energie in den Äther ausstrahlt und zwar um so je stärker die Krümmung ist, beschäftigt sich die

v die Lichtgeschwindigkeit, und endlich $\varkappa = \sqrt{1 - u^2 / v^2}$, so ergibt sich:

$$M_2 = -\frac{\mu . Q^2 . u^2}{6 \pi v . \varkappa^2 . R}.$$

Die oben erwähnte Kraft ist also $F_2 = d M_2 / d t$. M.

---

74. *M. Brillouin. Trägheit der Elektronen* (C. R. 141, S. 942—945. 1905). — Der Verf. geht vom Elementargesetz der Kraftwirkung zweier sich bewegenden Elektronen aus (vgl. H. A. Lorentz, Enzykl. d. math. Wiss. 5, S. 190). Diese Kraft berechnet sich aus der Lagrangeschen Funktion L in ähnlicher Weise wie in der Mechanik. Sodann definiert er eine neue Funktion L_0 und findet, daß die x-Komponente der Kraft auf ein Elektron, dessen Geschwindigkeit die Komponenten u, v, w hat, sich in der Form

$$X = -\frac{d u}{d t}\frac{\partial^2 L_0}{\partial u^2} - \frac{d v}{d t}\frac{\partial^2 L_0}{\partial u \partial v} - \frac{d w}{d t}\frac{\partial^2 L_0}{\partial u \partial w}$$

darstellt.

Wählt man die momentane Geschwindigkeitsrichtung zur x-Achse, die Schmiegungsebene der Bahn zur xy-Ebene, d. h. $dw / dt = 0$, so gehen obige sechs Koeffizienten der Trägheit $\partial^2 L_0 / \partial u^2$, $\partial^2 L_0 / \partial u \partial v$, $\partial^2 L_0 / \partial u \partial w$, $\partial^2 L_0 / \partial v^2$, $\partial^2 L_0 / \partial v \partial w$, $\partial^2 L_0 / \partial w^2$ in fünf über, da $\partial^2 L_0 / \partial u \partial w$ fortfällt.

Gibt man dem Elektron drei Symmetrieebenen der Ladung und läßt es in Richtung einer Symmetrieachse fliegen, so erhält man die von M. Abraham sogenannte longitudinale und transversale Masse.

Die wesentlichste Wirkung der unsymmetrischen Anordnung ist die, daß die äußere Kraft nicht einmal in der Schmiegungsebene der Bahn liegt, während bei Symmetrie nur Beschleunigung und Kraft nicht dieselbe Richtung haben. Gans.

---

75. *A. H. Bucherer. Das deformierte Elektron und die Theorie des Elektromagnetismus* (Physik. ZS. 6, S. 833—834. 1905). — Der Verf. gibt die Folgerungen der Lorentzschen Elektronentheorie für den Fall an, daß das Elektron sich zwar deformieren kann, daß aber die Elektrizität als inkompressibel aufgefaßt wird. Ist die Geschwindigkeit des Elektrons u, die Lichtgeschwindigkeit v, so soll aus einem kugelförmigen ruhen-

den Elektron vom Radius a ein Rotationsellipsoid mit den Achsen $a s^{1/3}$, $a s^{1/6}$, $a s^{1/6}$ werden, wo $s = 1 - u^2 / v^2$. Daraus ergeben sich transversale Masse, elektrische und magnetische Energie. Durch die Übertragung dieser Annahme auf bewegte ponderable Systeme wird das negative Resultat des Michelson-Morleyschen Interferenzversuchs erklärt gerade so gut wie durch die Lorentzsche Hypothese der Verkürzung in Richtung der Translationsachse im Verhältnis $1 : s^{1/2}$, aber der Vorzug der Buchererschen Annahme liegt in dem besseren Anschluß an die Experimente von Kaufmann (Drudes Ann. 19, S. 487. 1906) über die Ablenkung der Becquerelstrahlen, und zweitens kommt die Lorentzsche Hypothese nicht ohne die Annahme einer nicht-elektromagnetischen potentiellen Energie des deformierten Elektrons aus, während Bucherer auf rein elektromagnetischer Grundlage stehen bleiben kann. Gans.

---

76. ***J. J. Thomson.*** *Über die Schwingungen von Atomen, die 4, 5, 6, 7 und 8 Korpuskeln haben und über den Effekt eines magnetischen Feldes auf solche Schwingungen* (Cambridge Proc. 13, S. 39—48. 1904). — Hier nimmt der Verf. an, daß das aus einer großen positiv elektrischen Kugel mit eingelagerten negativen Elektronen bestehende elektrisch neutrale Atom in Ruhe sei, im Gegensatz zu einer sonst von ihm durchgeführten Vorstellung, nach der die Atomkugel in sehr schneller Rotation um ihr Zentrum begriffen ist (Beibl. 28, S. 1270). Infolgedessen können die Elektronen im Innern der Kugel auch nicht in einer Ebene angeordnet sein, weil sich da kein stabiles Gleichgewicht ergäbe. Die Gleichgewichtsfigur für vier Elektronen ist z. B. ein reguläres Tetraeder. Untersucht man die Schwingungen, die dieses System von zwölf Freiheitsgraden machen kann, so findet man, daß neun verschiedene Schwingungen möglich sind (die drei Drehungen um die Koordinatenachsen geben natürlich keine Schwingungen, oder, man kann sagen, sie haben unendlich lange Schwingungsperioden). Und zwar ergeben sich dabei vier verschiedene Arten von Schwingungen, deren Perioden sich gerade verhalten wie $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{4}$. Geht nun durch das schwingende Atom ein magnetisches Kraftfeld, so zeigt die eine Art Schwingungen das Zeemansche Phänomen genau so, wie das von Lorentz

untersuchte einzelne schwingende Elektron. Die anderen Schwingungen zeigen zwar qualitativ dasselbe, aber der Effekt ist nur halb so groß, wie der normale. Ähnliche Resultate ergeben sich im Fall der fünf Partikeln (Tetraeder mit einem Elektron im Zentrum) und der sechs Partikeln (Oktaeder). Für sieben und acht Partikeln ist die Gruppierung bei stabilem Gleichgewicht nicht so einfach mehr und die Rechnung wird hier nicht durchgeführt. Der Zweck der Untersuchung ist gewesen, zu sehen, ob man an solchen komplizierten Atommodellen vielleicht Wirkungen des Magnetfeldes finden könnte, die die mannigfachen Formen des Zeemanschen Effektes etwas aufzuklären hülfen.
M.

---

77. ***F. Ehrenhaft.*** *Die elektromagnetischen Schwingungen des Rotationsellipsoides* (Wien. Ber. 113, Abt. IIa, S. 273—313. 1904). — Während die Schwingungen eines langgestreckten Rotationsellipsoides von M. Abraham berechnet worden sind, gibt der Verf. Formeln an, welche besonders auf das von der Kugelgestalt wenig abweichende Ellipsoid anwendbar sind. Der Verf. geht von den auf elliptische Koordinaten transformierten Maxwellschen Gleichungen aus; unter Annahme axialer Symmetrie in bezug auf die Rotationsachse reduziert sich das Problem auf die Lösung zweier totaler Differentialgleichungen. Dieselben sind bereits von Niven bei Lösung des analogen Problems der Wärmeleitung für den Innenraum des Ellipsoides gelöst worden; das Integral ergibt sich als eine nach Zugeordneten von Kugelfunktionen bez. nach Besselschen Funktionen fortschreitende Reihe. Der Verf. entwickelt nun diese Reihen auch für den Außenraum des Ellipsoides, also für die vom Erreger ausgesandten Wellen. Die Grenzbedingungen ergeben eine transzendente Gleichung zur Bestimmung der Schwingungszahl. Und zwar ist die linke Seite dieser Gleichung eine unendliche Reihe von Zylinderfunktionen, deren Koeffizienten wieder durch unendliche Reihen definiert sind; man hat also mit einer dreifach unendlichen Reihe zu tun. Es gelingt jedoch dem Verf. durch sehr komplizierte Rechnung (Reihenreversion), die erste Wurzel dieser transzendenten Gleichung, also den Grundton zu berechnen. Die Wellenlänge desselben ist

$$\frac{2\pi a}{\sqrt{3}\{0,5 + 0,133\, e^2 + 0,061\, e^4 + \dots\}}$$

worin a die große Achse, e die numerische Exzentrizität ist. Die Zeit, nach welcher die Amplitude auf den e^{-1}ten Teil sinkt, ist gleich

$$\frac{a \sqrt{\mu K}}{\mathfrak{B}\left(\frac{1}{2} - \frac{3339}{110250} e^4 \ldots\right)}.$$

Hl.

---

78. **W. Voigt.** *Wirkung elektrischer Schwingungen in optisch aktiven Körpern* (Gött. Nachr. 1904, S. 467—479). — Körper von der physikalischen Symmetrie der optisch aktiven Medien müssen die charakteristische Eigentümlichkeit haben, daß in ihnen ein polares Vektorfeld ein gleichgerichtetes axiales erregen kann. (Eine Schraube kommt durch Vorwärtsschieben in Rotation.) So hat der Verf. in früheren Publikationen die Drehung der Polarisationsebene dadurch erklärt, daß in den drehenden Substanzen ein elektrischer Verschiebungsstrom (polarer Vektor) ein gleichgerichtetes magnetisches Feld (axialer Vektor) erregt. Wenn man diese Theorie genauer durchführt, so kann man zwischen den optischen Konstanten (insbesondere dem Drehungsvermögen) eines aktiven Körpers und dem Koeffizienten, der das Verhältnis des erregten Magnetfeldes zu dem elektrischen Verschiebungsstrom angibt, die Beziehung quantitativ ermitteln. Nun ist ferner ein magnetisches Wechselfeld stets begleitet von einem elektrischen, dessen Linien die magnetischen Feldlinien umschlingen. Wenn man also z. B. eine Quarzkugel zwischen die beiden Platten eines ebenen Kondensators hängt, in dem ein hochfrequentes elektrisches Feld erzeugt wird, so muß um die Quarzkugel herum ein elektrisches Feld von derselben Frequenz entstehen, das eventuell mit Hilfe einer über die Quarzkugel geschobenen Spule nachgewiesen werden kann, deren Windungsebene parallel den Kondensatorplatten ist. Für eine Quarzkugel, deren Achse parallel zu den Kondensatorebenen (also senkrecht zu den elektrischen Feldlinien) gerichtet ist, ergibt sich, wenn der Kugelradius 4 cm und die der elektrischen Schwingung entsprechende Wellenlänge 10^4 cm gesetzt wird, die Amplitude der in der Spule induzierten Wirkung zu: $E = a \, . \, e \, . \, 10^{-15}$, wo a die Windungszahl der Spule, e die Amplitude der Spannung der elektrischen Schwingung auf der Strecke des Kugel-

durchmessers ist. Ist also beispielsweise $a = 200$, $e = 2.10^4$ Volt, so ist $E = 4.10^{-6}$ Volt. Der Verf. hat versucht, diese Wirkung mit Hilfe eines Schlömilchschen Wellendetektors, der unter Einschaltung eines Kondensators mit der Spule verbunden war, nachzuweisen. Bei diesen Versuchen konnte man aber Störungen durch direkt zwischen die Kondensatorplatten eindringende magnetische Feldlinien bei aller Vorsicht noch nicht fernhalten. Obwohl bei einigen Versuchen, wo die Störungen recht herabgedrückt waren, die Wirkung deutlich hervortrat, so können die Beobachtungen deswegen doch noch nicht als abgeschlossen gelten. M.

---

79. ***J. Koenigsberger** und **O. Reichenheim.** Über das Verhalten einiger kristallisierter natürlicher Metallsulfide und -oxyde gegen elektrische Strömung und gegen Strahlung* (CBl. f. Min. 1905, S. 454—470). — Um die von der Maxwellschen Theorie geforderte Relation $n^2 \varkappa = \sigma \tau$ zwischen Brechungsindex n, Absorptionsindex $\varkappa$, Schwingungsdauer τ und Leitfähigkeit σ, welche sich nach den Versuchen von Hagen und Rubens bei den Metallen für dunkle Wärmestrahlen bestätigt hat, auch bei den relativ schlecht leitenden und stark absorbierenden „Erzen" zu prüfen, haben die Verf. an verschiedenen solchen Substanzen (Eisenglanz, Markasit, Pyrit, Molybdänglanz, Antimonglanz) sowohl die elektrische Leitfähigkeit, als die Absorption von Wärmestrahlen gemessen. Die Bestimmung der letzteren wurde mittels einer Thermosäule nach Rubens in der Weise ausgeführt, daß an zwei Platten verschiedener Dicke die *Durchlässigkeit* gemessen wurde, woraus das Absorptions- und Reflexionsvermögen getrennt berechnet werden können. Diese Messungen geschahen nacheinander für die Spektralbereiche zwischen 0,4 und 1,6 μ, 1,6 und 4,0 μ, 4,0 und 15 μ, 4 und 40 μ, 15 und 40 μ, welche durch geeignete vorgeschaltete Quarz-, Glimmer- und Flußspatplatten aus der einfallenden Gesamtsrahlung eines Auerbrenners ausgesondert wurden. Da die Absorption der untersuchten Substanzen sich nur allmählich mit der Wellenlänge ändert, so konnte man hieraus ihren Verlauf als Funktion von λ annähernd graphisch ableiten. Da unpolarisierte Strahlung benutzt wurde, so sind die gefundenen Zahlen bei nicht regulär kristallisierten Minera-

lien Mittelwerte für die beiden sich senkrecht zu der benutzten Platte fortpflanzenden Wellen. Die zu benutzenden Platten mußten sehr dünn sein; ihre Herstellung, welche von den Verf. selbst mittels des Wülfingschen Schleifapparates ausgeführt wurde, machte daher große Schwierigkeiten, zumal da die Platten frei auf einer Metallblende befestigt werden mußten.

Die Widerstandsmessungen wurden an Stäbchen in der Wheatstoneschen Brückenkombination mit Gleichstrom und Wechselstrom und bei Temperaturen von 10° bis 260° ausgeführt; besondere Sorgfalt erforderte dabei die Herstellung guter Kontakte. Außer den schon genannten Mineralien wurden in dieser Hinsicht noch Bleiglanz, (künstliches) Kupfersulfür und Graphit untersucht. Außer beim Kupfersulfür wurde stets mit Gleich- und Wechselstrom derselbe Widerstand gefunden, und es war keine Polarisation > $^1/_{10000}$ Volt nachweisbar. Die untersuchten Substanzen leiten also *nicht* elektrolytisch; dennoch nimmt der Widerstand bei allen, außer Bleiglanz und Pyrit, deren spezifische Leitfähigkeit $> 2 \cdot 10^{-2}$ ist, mit steigender Temperatur *ab*.

Die Maxwellsche Relation (siehe oben) ist annähernd erfüllt bei denjenigen Substanzen (Eisenglanz, Molybdänglanz), deren Leitfähigkeit von der Größenordnung $1 \cdot 10^{-4}$ ist. Bei kleinerem Leitungsvermögen ist die beobachtete Absorption größer als die berechnete, bei hohem Leitungsvermögen verhält es sich umgekehrt. Im Gegensatz zu den Metallen scheint die Absorption stark von der Temperatur abzuhängen. F. P.

---

80. ***A. de Hemptinne.*** *Über die auf Ionisierungserscheinungen bezügliche Terminologie* (Physik. ZS. 6, S. 918—920. 1905). — Da die Anwendung des Wortes „Ion" zur Bezeichnung der elektrisierten Teilchen eines Gases leicht zu falschen Vorstellungen über den Mechanismus der Elektrizitätsübertragung in Gasen führen kann, schlägt der Verf. vor, mit „Elektrion" den kleinsten Betrag negativer Elektrizität zu bebezeichnen, mag er frei für sich bestehen oder an Moleküle geheftet sein; „negatives Elektrion" soll ein negatives Gasteilchen, „positives Elektrion" oder kurz „Elektrion" ein positives Gasteilchen benannt werden. W. Sch.

81. ***J. Retschinsky.*** *Die Charakteristik der unselbständigen Strömung in Luft nach der Beobachtung und nach der Rieckeschen Theorie* (Physik. ZS. 6, S. 472—473. 1905). — Der Verf. berechnet aus seinen in der Göttinger Diss. mitgeteilten Beobachtungen über die Abhängigkeit der Stromstärke von der Spannung, daß eine von Riecke angegebene Formel (Drudes Ann. (4) 12, S. 827. 1903) im Falle der unselbständigen Strömung die wirklichen Verhältnisse in einem bestimmten Bereiche mit großer Genauigkeit darstellt.

W. Sch.

---

82. ***G. Gianfranceschi.*** *Die Geschwindigkeit der von einer Flamme hervorgebrachten Ionen* (Mem. Acc. Linc. (5) 5, S. 594—619. 1905). — Die im ersten, theoretischen Teil gegebenen eingehenden Auseinandersetzungen über die unselbstständigen Ströme in Gasen und über die bisher bekannten Meßmethoden für Ionengeschwindigkeiten enthalten nichts wesentlich neues. Die Methode des Verf. zur Bestimmung der Geschwindigkeit von Ionen, die aus einer Flamme herrühren, schließt sich der von J. J. Thomson an. Es wurde nämlich der Potentialverlauf und die Stromstärke zwischen den Platten eines Kondensators gemessen, zwischen denen eine breite Flamme aufgestellt ist. Die Nichtberücksichtigung der Temperaturverhältnisse und der Luftströmungen in der Umgebung der Flamme bewirken, daß die allgemeinen Resultate einen ziemlich unbestimmten Charakter zeigen. Die Zahlen für die Ionengeschwindigkeiten stimmen etwa mit denen von Mache und von Zeleny überein. Bdkr.

---

83. ***E. Bloch.*** *Über die Leitfähigkeit von Flammengasen* (Soc. franç. de Phys. 231, S. 2—3. 1905; J. de Phys. 20, S. 760—768. 1905). — Im Anschlusse an die Untersuchungen über den Ionisationszustand der Phosphorluft und naszierender Gase (vgl. Beib. 29, S. 698) konstatiert der Verf., daß in den Gasen, die aus Flammen entweichen und sich abkühlen, die mittlere spezifische Ionengeschwindigkeit allmählich abnimmt, bis sie endlich einen ziemlich gut definierten Endwert von der Größenordnung 10^{-3} cm^2/Volt-sec erreicht. Dieser Vorgang wird zurückgeführt auf zunehmende Angliederung von Massen

an die ursprünglichen Ionen; im Zwischenstadium scheinen die Zustände nicht stabil zu sein. Schwd.

---

84. **P. Lewis.** *Ionisation in Gasen gefärbter Flammen* (Phys. Rev. 21, S. 353—366. 1905). — Das Gas von der zu untersuchenden Flamme wird durch eine Messingröhre geleitet, die in ihrem Innern drei koaxial angebrachte, stabförmige Elektroden A, B, C übereinander enthält. Wird an B eine schwache E.M.K. angebracht, so entgeht je nach der spezifischen Geschwindigkeit ein größerer oder kleinerer Teil der Ionen der Wirkung dieses Feldes und kann bei C durch den Sättigungsstrom gemessen werden. A wird benutzt, um die sehr schnell beweglichen Ionen, die auch in der farblosen Flamme vorhanden sind, vorher zu entfernen. Die Resultate dieser Messungen sind schon Beibl. 30, S. 211 besprochen.

Weitere Versuche mit einem ähnlichen Apparat betreffen die Wiedervereinigung der Ionen, die in der gefärbten Flamme viel langsamer erfolgt, als in der ungefärbten, und unabhängig ist von der Konzentration des Salzes.

Auch die Leitfähigkeit im Sättigungstrom in Beziehung zur Konzentration des Salzes wurde gemessen. Während sie in der Flamme selbst nach Thomson einer Potenz zwischen $^1/_2$ und 1 der Konzentration proportional ist, steigt sie hier sehr viel weniger mit der Konzentration.

Die letzten Versuche beziehen sich auf die Gesamtionisation in der Flamme. Die Erklärung des hierbei erhaltenen Resultats, daß die Leitung bedeutend verstärkt ist, wenn sich die Elektroden selbst in der gefärbten Flamme befinden, durch Oberflächenwirkung der Elektroden, ist, wie H. A. Wilson zeigte (Beibl. 30, S. 210) unrichtig. Bdkr.

---

85. **G. Granquist.** *Zur Theorie des elektrischen Lichtbogens* (Arkiv för Mat., Astr. och Fysik 2, No. 17, S. 1—19. 1905). — Der Verf. gibt in der vorliegenden Mitteilung neue Belege, welche die große Bedeutung dartun sollen, die das Wärmeleitungsvermögen und das Temperaturgefälle in den Elektroden für den elektrischen Lichtbogen haben. Wird ein Gleichstromlichtbogen zwischen Homogenkohlen betrachtet, so muß im stationären Zustand die den Ansatzflächen des Bogens

vom Strom zugeführte Wärmemenge der durch Strahlung, Leitung und Vergasung der Kohle weggehenden Wärmemenge das Gleichgewicht halten. Da die erstere durch das Produkt aus Anoden-, bez. Kathodenfall und Stromstärke ausgedrückt werden kann, resultiert danach eine Beziehung zwischen Elektrodenspannung und Stromstärke, die neben der relativ geringen Ausstrahlung vorzugsweise durch die vom Temperaturgefälle in den Kohlen abhängige Wärmeleitung bestimmt wird. Es zeigt sich, daß mit zunehmender Stromstärke die Ansatzflächen des Bogens stärker als proportional der Stromstärke anwachsen, da mit der zugeführten Wärmemenge gleichzeitig das Temperaturgefälle abnimmt. Aus diesem Grunde nimmt auch die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden bei wachsender Stromstärke ab.

Da aber die Kohlenelektroden ziemlich schlechte Wärmeleiter sind, so würde sich eine Temperaturänderung nur relativ langsam in ihnen fortpflanzen können. Wenn daher der Strom plötzlich seinen Wert ändert, bleiben die Änderungen der Temperaturgefälle und folglich auch des Potentialgefälles zwischen den Elektroden hinter dem Strom zurück, und erst nachdem dieser einige Zeit konstant gewesen, erhalten jene die Werte, die bei stationärem Zustand jener Stromstärke entsprechen. Die Richtigkeit dieser Deduktion hat der Verf. direkt experimentell nachweisen können, als er einen Wechselstrom mit kleiner Wechselzahl über den konstanten Lampenstrom lagerte und dabei eine Phasenverschiebung zwischen Spannung und Stromstärke und damit übereinstimmend einen veränderten Verlauf der dynamischen Charakteristik gegenüber der statischen beobachtete (vgl. zu diesen Fragen den Aufsatz von Simon: Über die Dynamik der Lichtbogenvorgänge und über Lichtbogenhysteresis. Beibl. 29, S. 1235). A. Bck.

---

86. ***W. Holtz.*** *Über die Umwandlung disruptiver Entladungen in konstanten Strom* (Physik. ZS. 6, S. 911. 1905). — Der Verf. hat sich vergeblich bemüht, durch Verwendun von Leydener Flaschen, großer Widerstände und verschiedene elektrischer Ventile die Entladungen eines Induktionsapparate in eine konstante Strömung zu verwandeln und schlägt nu vor, den Versuch mit dem von Wehnelt gefundenen CaO

Kathodenventil (Sitzungsber. d. phys. med. Soz. zu Erlangen, 37, S. 264, 1905) zu wiederholen. K. Prz.

---

87. ***R. Reiger.*** *Über die Verwendung des Telephons zur Beurteilung des Rhythmus in Entladungsröhren* (Physik. ZS. 7, S. 68—69. 1906). — Der Verf. findet: „Die Periode der Entladung kann für die Entladungsröhre selbst, für die Zuleitung und die Ableitung verschieden sein. Ebenso kann die Zahl der Entladungen zu gleichen Zeiten für einzelne Teile der Entladungsröhre eine verschiedene sein." Dies ist bei der Verwendung des Telephons zur Beurteilung der Diskontinuitäten der Entladung zu berücksichtigen. K. Prz.

---

88. ***H. Geiger.*** *Erscheinungen bei sehr starken Strömen in Entladungsröhren* (Physik. ZS. 6, S. 913—914. 1905). — Bei Verwendung einer Wehneltschen CaO-Kathode gelingt es, Ströme von mehreren Ampere durch ein Entladungsrohr zu schicken. Photometrische Messungen ergaben, daß die Lichtintensität für eine bestimmte Wellenlänge eine lineare Funktion der Stromstärke (zwischen 0,1 und 1 Amp.) ist. Der Gradient auf der positiven Säule nimmt mit wachsender Stromstärke schwach ab. Die Gase nehmen eine hohe Temperatur an; in einem Falle wurde eine Temperatur von 1000° erreicht. K. Prz.

---

89. ***J. Malassez.*** *Über die Potentialdifferenz, unter der die Kathodenstrahlen erzeugt werden* (C. R. 141, S. 884—886. 1905). — Die spezifische Ladung der Kathodenstrahlen ist von Kaufmann und Simon aus der magnetischen Ablenkung und der Beziehung $\frac{1}{2} m v^2 = Ve$ bestimmt worden, wo V die Potentialdifferenz ist, welche die Kathodenstrahlen erzeugt. Als solche wurde die Potentialdifferenz zwischen Kathode und Anode angenommen. Da J. J. Thomson auf die Möglichkeit hingewiesen hat, die zur Beobachtung gelangenden Kathodenstrahlen könnten nicht unmittelbar an der Kathode entspringen, so daß eine kleineres V einzusetzen wäre, hat der Verf. die Frage experimentell untersucht. Nach einer von Langevin angegebenen Methode wird die Geschwindigkeitsänderung der Kathodenstrahlen beim Durchlaufen einer entgegengerichteten Potentialdifferenz V' beobachtet. Für gleichgroße magnetische

Ablenkungen gilt $V' / V = (H^2 - H'^2) / H^2$. Es zeigt sich, daß der so bestimmte Wert von V in der Tat mit der Potentialdifferenz zwischen Kathode und Anode sehr gut übereinstimmt, und die betreffenden Strahlen also an der Kathode selbst entspringen. K. Prz.

90. **Villard.** *Über die Kathodenstrahlen* (C. R. **139**, S. 42—44. 1905). — Ist eine Auseinandersetzung mit Pellat über die von Villard mit dem Namen „Magneto-Kathodenstrahlen" bezeichneten Erscheinungen und bringt an Tatsachen nichts Neues. K. T. F.

91. **J. Stark.** *Der Doppler-Effekt bei den Kanalstrahlen und die Spektra der positiven Atomionen* (Physik. ZS. 6, S. 892—897. 1905; Gött. Nachr. 1905, S. 459—472). — Der Verf. hat früher (Die Elektrizität in Gasen, Leipzig, 1902) die Hypothese aufgestellt, daß die positiven Atomionen die Träger des Linienspektrums sind, während das Bandenspektrum bei der Vereinigung von positivem Atomion und negativem Elektron zum neutralen Atom emittiert wird (Drudes Ann. **14**, S. 525. 1904). Im Lichte der Kanalstrahlen müssen dann beide Spektren vorhanden sein. Infolge der hohen Geschwindigkeit der positiven Atomionen in den Kanalstrahlen muß das von ihnen ausgesandte Linienspektrum in der Bewegungsrichtung beobachtet den Dopplereffekt zeigen. Dies findet der Verf. nun auf spektrophotographischen Aufnahmen bestätigt. Das Bandenspektrum zeigt den Dopplereffekt nicht. Die Linien des Serienspektrums des Wasserstoffes erscheinen verbreitert und alle um den gleichen Betrag gegen Ultraviolett verschoben. Die Verschiebung wächst mit dem Kathodenfall. Den Schluß bildet eine Kritik der Folgerungen Lenards (Drudes Ann. 17, S. 197, 1905) aus seinen Versuchen über die Strahlung salzhaltiger Lichtbögen und Flammen. K. Prz.

92 u. 93. **G. Sagnac.** *Die Methoden der Experimentaluntersuchung über die Umwandlung der X-Strahlen und der daraus resultierenden Sekundärstrahlen* (Physik. ZS. 7, S. 41—50. 1906). — *Klassifikation und Mechanismus verschiedener elektrischer Wirkungen, welche von X-Strahlen herrühren*

(Ebenda, S. 50—56). — In dem ersten Aufsatze stellt der Verf. die Methoden zusammen, welche den Nachweis einer Umwandlung der Röntgenstrahlen in Sekundärstrahlen im Gegensatze zu bloßer Zerstreuung der ersteren gestatten. Er unterscheidet Methoden, die sich auf das Studium der Absorption der Strahlen gründen (ein Paar von Platten aus verschiedenem Material wirkt verschieden, je nach der Reihenfolge), und zweitens Methoden, welche die kathodische Natur eines Teiles der Sekundärstrahlen benutzen (negative Elektrisierung, Zerlegung im Magnetfeld). Im zweiten Aufsatze werden eine Anzahl von Wirkungen erläutert, die Röntgen- und Sekundärstrahlen vermöge ihrer ionisierenden und elektrisierenden Kraft auf geladene und ungeladene Körper ausüben können.

K. Prz.

R. Thöldte. *Berichtigung zur Arbeit über „Die Bestimmung der galvanischen Polarisation“* (Drudes Ann. **19**, S. 877—878. 1906).

E. Lecher. *Thomsoneffekt in Eisen, Kupfer, Silber und Konstantan* (Drudes Ann. **19**, S. 853—867. 1906).

W. Trenkle. *Über das magnetische Verhalten von Eisenpulver verschiedener Dichte* (Drudes Ann. **19**, S. 692—714. 1906).

A. Campbell. *Über die Prüfung von Gußeisen und anderen Materialien mit der Permeabilitätsbrücke von Ewing* (J. Inst. Engin. **36**, S. 220—228. 1906).

Ad. Heydweiller. *Energie, Dauer, dämpfende Wirkung und Widerstand von Kondensatorfunken* (Drudes Ann. **19**, S. 649—691. 1906).

J. Pollak. *Nachtrag zur Abhandlung „Potentialmessungen im Quecksilberlichtbogen“* (Drudes Ann. **19**, S. 880. 1906).

T. Noda. *Dämpfung eines Kondensatorkreises mit einem Zusatzkreise; mit einem Nachsatz von P. Drude* (Drudes Ann. **19**, S. 715—738. 1906).

A. Kalähne. *Berichtigung zur Abhandlung über „elektrische Schwingungen in ringförmigen Metallröhren“* (Drudes Ann. **19**, S. 879. 1906).

E. Aschkinass. *Resonatoren im Strahlungsfelde eines elektrischen Oszillators. Bemerkungen zu der Arbeit von M. Paetzold über „Strahlungsmessungen an Resonatoren im Gebiete kurzer elektrischer Wellen“* (Drudes Ann. **19**, S. 841—852. 1906).

R. Lindemann. *Über lichtelektrische Photometrie und über die Natur der lichtelektrisch wirksamen Strahlung des Kohlenbogens* (Drudes Ann. **19**, S. 807—840. 1906).

Kosmische Physik.

94. ***H. Kobold.*** *Der Bau des Fixsternsystems, mit besonderer Berücksichtigung der photometrischen Resultate* (256 S. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1906). — Der auf diesem Gebiete durch eigene Arbeiten besonders bewanderte Verf. gibt hier die erste umfassende Bearbeitung der sehr zerstreuten und schwer zugänglichen Ergebnisse der letzten Jahrzehnte. Der erste, den Instrumenten und den Beobachtungsmethoden gewidmete Abschnitt zeigt, auf welchen Grundlagen die Resultate aufgebaut werden, und welche Gewichte man daher den einzelnen Bestimmungen beimessen kann, je nach der Art, wie sie erhalten sind, wobei der große Vorsprung, den die Heliometermessungen bei Parallaxen vor der photographischen Methode haben, betont wird.

Der nächste Abschnitt behandelt die Einzelresultate, wie sie uns als Sternkataloge, als photometrische Sternkataloge und als spektroskopische Durchmusterungen vorliegen. Von besonderer Wichtigkeit ist dabei die Beziehung der Größenangaben jedes Kataloges zu jedem anderen, da diese Werte auf sehr verschiedene Weise erhalten worden sind, und daher das Material nicht homogen ist. Auch hier zeigt sich die photographische Größenangabe als nur vorsichtig benutzbar. Sodann finden wir das Verhalten der verschiedenen Spektraltypen hinsichtlich ihrer Verteilung am Himmel dargelegt, wobei sich zeigt, daß die Bedeutung dieser Verteilung uns noch ganz unbekannt ist, da die physikalische Beschaffenheit der jedem Typ zugehörigen Sterne mehrfach unbekannt bleibt. Es steht nur fest, daß wir in Verbindung mit den Ergebnissen der Parallaxenmessungen sagen können, daß von den uns nahe befindlichen Sternen die überwiegende Anzahl demselben Typus wie die Sonne angehört. Um so wichtiger sind uns die Eigenbewegungen der Fixsterne, da zwischen diesen und dem Bau des Systems notwendig ein Zusammenhang bestehen muß. Es werden daher die Bestrebungen, den Apex des Sonnensystems zu bestimmen, genauer besprochen, nach Herschel, Bessel und anderen bis zu den auf neuen Gesichtspunkten beruhenden Versuchen des Verf.; wenn auch die Resultate nicht sehr befriedigend zusammenstimmen, so läßt sich doch feststellen, daß

unter den Spezialbewegungen der Fixsterne zwei Richtungen hervortreten, beide der Bewegung der Sonne parallel, aber einander entgegengesetzt. Daneben gibt es noch weitere Gruppen, von denen die eine, senkrecht zur Ebene der Milchstraße laufende, durch Zielpunkt und Gegenzielpunkt der Sonnenbewegung durchgehende Zone zu erwähnen ist. Dies folgt aus der Koboldschen Bearbeitung der Pole der Eigenbewegungen.

Im letzten Abschnitt handelt es sich um den Bau des Systems. Aus der Betrachtung der Milchstraße und den Abzählungen über Verteilung der Sterne nach ihrer Größe in ihrem Abstand von der Milchstraße, unter gewissen Annahmen über Extinktion des Lichtes und über die Abhängigkeit der Entfernung von Helligkeit und Eigenbewegung läßt sich als wahrscheinlichste Hypothese sagen, daß nach Analogie der so sehr verbreiteten Spiralnebelform das ganze System eine große mehrarmige Spirale bildet, die aus mehreren Konzentrationszentren besteht; zu einem solchen Sternhaufen gehört die Sonne, verhältnismäßig nahe dem Zentrum der Spirale, und mit einer Bewegung ausgestattet, die auf einen Punkt der Milchstraße gerichtet ist. Auch die anderen Sterngruppen haben gemeinsame, auf die Milchstraße gerichtete Bewegungen. Riem.

---

95. ***E. Belot.*** *Das Bodesche Gesetz und die äquatorealen Neigungen der Planeten gegen die Ekliptik* (C. R. **141**, S. 937—939. 1905). — Es sei gegeben eine rotierende Röhre aus Gasmasse, die, im Raume fortschreitend, einer kosmischen Wolke begegnet. Dann erhält diese durch den Zusammenstoß erstens ebenfalls eine fortschreitende Bewegung und zweitens eine Umdrehung, die in konzentrischen Flächen zum Ausdruck kommt. Jene Röhre aber wird wie ein elastischer Stab schwingen und Knoten und Bäuche aufweisen. Die Schwingungsbäuche nun als Stellen stärkster Verdichtung sollen den Planeten entsprechen, und der Verf. stellt eine Gleichung auf, deren Wurzeln den mittleren Entfernungen der Planeten entsprechen. Die Werte decken sich nahezu mit der Wirklichkeit, am wenigsten bei Uranus und Neptun. Ebenso wird auch eine Beziehung zwischen der Sternwirkung und den Neigungen zwischen Äquator und Ekliptik gegeben, bei der die Übereinstimmung zwischen Hypothese und Beobachtung nur teilweise befriedigend ist. Riem.

---

96. ***F. Küstner.*** *Eine spektrographische Bestimmung der Sonnenparallaxe* (Astr. Nachr. **169**, S. 241—263. **1905**; Naturw. Rundsch. **20**, S. 649—651. 1905). — Nach einer erfolgreichen Versuchsreihe am Bonner Spektrographen wurde im Sommer 1904 und Winter 1904/05 eine Beobachtungsreihe durch Aufnahmen an Arktur angestellt, der durch große Helligkeit, durch Schärfe seiner Spektrallinien und durch geringen Abstand von der Ekliptik sich dazu als geeignet zeigte. 18 Platten vom 24. Juni bis 15. Januar wurden verwendet. 16 Linien zwischen λ 4171 und λ 4248, die auf allen Platten möglichst gleichmäßig scharf waren, wurden ausgewählt und 16 Linien des Eisenbogens zum Anhalt. Diese letzteren erhielten eine kleine Korrektion durch eine graphische Ausgleichung, so daß die Linienverschiebung und daraus die beobachtete radiale Geschwindigkeit erhalten werden konnte. Der wahrscheinliche Betrag eines Linienfehlers fand sich zu $\pm$ 1,086 km. Die Korrektion wegen jährlicher Geschwindigkeit wurde auf zwei verschiedene Weisen der Kontrolle wegen berechnet, sodann die Korrektion wegen täglicher und monatlicher Geschwindigkeit. Die Reduktion auf den Schwerpunkt des Sonnensystems, d. h. die Wirkung von Jupiter und Saturn kam allein in Betracht, gab im Maximum 0,015 km, ein Betrag, der nicht vernachlässigt werden durfte. So ergab sich dann die Sterngeschwindigkeit zu $-$ 4,85 km $\pm$ 0,052, die Erdgeschwindigkeit zu 29,640 $\pm$ 0,062 und der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung zu $\pm$ 0,221 km. Aus der Ausgleichung folgt, daß zu dem zufälligen Fehler noch ein plattenkonstanter Fehler hinzugekommen ist, der durch die Zahl der gemessenen Linien nicht vermindert wird, und der etwa $\pm$0,16 km beträgt; damit werden obige Werte zu $-$4,835$\pm$0,048 und 29,630 $\pm$ 0,057 gefunden. Der Wellenlängenfehler findet sich zu $\pm$ 0,27 km, also die Geschwindigkeit des Arktur Epoche 1904,8 ist $V = -4{,}83 \pm 0{,}27$ km. Nimmt man nun die Lichtgeschwindigkeit als $L = 299\,865 \pm 26$ km, so ist der beobachtete Wert der mittleren Erdgeschwindigkeit $G = 29{,}617 \pm 0{,}057$ km, und daraus folgt die Sonnenparallaxe zu $p = 8{,}844'' \pm 0{,}017''$ w. F., also nahe gleich dem besten astronomischen Wert 8,80''.

Bedenkt man, daß die einzelne Platte, die in zwei Stunden auszumessen ist, eine Genauigkeit von $\pm$0,2 km ergibt, $=$0,06''

der Sonnenparallaxe, so zeigt sich, daß man durch größere Anzahl von Aufnahmen, an mehr Sternen, und mit stärkeren Instrumenten die Genauigkeit beliebig weit treiben kann.

Riem.

---

97. **W. Ceraski.** *Photometrische Bestimmung der Sterngröße der Sonne* (Astron. Nachr. **170**, S. 135—138. 1906). — Der Verf. gibt mit wenigen Worten eine allgemeine Beschreibung seiner Methode. Als Hilfsstern wurde die Venus genommen, die Sonne also zuerst mit Venus verglichen und diese dann mit Fixsternen: α Leonis, α Canis minoris, Polaris, Sirius. Daraus ergibt sich als mittlere Sterngröße der Sonne: 26,59. Gewöhnlich werden Sterngrößen über 1. Größe mit negativem Zeichen gegeben. Der Verf. kann sich dazu nicht entschließen, da, wie er sagt, die Lichtmenge z. B. der Sonne das positivste ist, was sich denken läßt. Er schlägt für solche Intensitäten das Wort „Übergröße" (supermagnitude) vor und schreibt daher für die Sonne: 26,59 sup. mag. v. A.

---

98. **Ch. Fabry.** *Über die Lichtintensität der Sonnenkorona während der totalen Sonnenfinsternis vom 30. August 1905* (C. R. **141**, S. 870—873. 1905). — Zur Messung der Lichtintensität der Korona wurde ein Lummersches Photometer benutzt. Als Lichtquelle diente eine Osmiumlampe zu 4 Volt und ca. 1 Amp., deren Licht durch eine passend konzentrierte ammoniakalische Kupfersulfatlösung abgeschwächt werden konnte.

Das Licht der Korona wurde als vollkommen übereinstimmend mit dem der Sonne selbst gefunden. Die Totalintensität ergab sich zu drei Viertel derjenigen des Vollmondes.

Frühere Werte der Helligkeit der Korona ergeben auch stets ähnliche Verhältnisse mit der Helligkeit des Vollmondes.

Der Verf. warnt davor, die allgemeine Helligkeit während einer Sonnenfinsternis nicht als von der Korona allein herrührend anzusehen, da jene hauptsächlich vom diffusen Himmelslicht stammt. v. A.

---

99. **Ch. Fabry.** *Über die wahre Helligkeit der Sonnenkorona während der Sonnenfinsternis vom 30. August 1905* (C. R. **141**, S. 940—942. 1905). — Als Photometer wurde eine Modifikation des Mascartschen Photometers verwendet.

Die wahre Helligkeit der Korona in einer Entfernung von 5′ vom Sonnenrand und in der Richtung des Äquators ergab sich zu 720 Kerzen pro Quadratmeter. Im Vergleich dazu wird angegeben, daß die mittlere Helligkeit des Vollmondes 2600 Kerzen pro Quadratmeter beträgt.

Die Messung der wahren Helligkeit der Korona hat Interesse für das Problem der Beobachtung der Korona ohne Finsternis. Während die hellsten Teile der Korona eine Helligkeit haben, die nicht viel von der des Vollmondes verschieden ist, hat der die Sonne umgebende Himmel eine Helligkeit von etwa 2000 Mondhelligkeiten. Die Zahlen ändern sich natürlich um geringe Beträge je nach der Höhe des Standortes, des Klimas etc. v. A.

---

100. *P. Salet. Spektroskopische Beobachtungen während der totalen Sonnenfinsternis vom 30. August 1905* (C. R. 141, S. 994—995. 1905). — Es werden Wellenlängen der beobachteten Spektrallinien angegeben und die Photographien der Korona beschrieben.

Die Linie $\lambda = 530,3$ (Koroniumlinie) ist allein von allen Linien weiter als bis zu 4′ Entfernung vom Sonnenrand zu konstatieren und reicht andererseits nicht bis zum Sonnenrand herunter, scheint also wirklich ihren Ursprung in der Korona zu haben; die anderen Linien, die alle kürzer und an ihrer Basis intensiver sind, repräsentieren das Spektrum der oberen Chromosphäre und der Protuberanzen. Es wurde auch die Linie $\lambda = 402,5$, deren Ursprung unbekannt ist, gesehen. Das ultraviolette Spektrum zeigte sich als sehr reich an Linien, die teils dem Titan, dem Eisen und dem Wasserstoff angehören; die Linien $\lambda = 331,5$ (wenig hell) und 327,1 (sehr hell) sind unbekannten Ursprungs. Die meisten scheinen, wie im sichtbaren Teil, von der oberen Chromosphäre herzurühren, außer der Linie $\lambda = 345,6$, welche der Korona angehört.

Die Photographien, welche mit kurzbrennweitigen Objektiven aufgenommen wurden, zeigen in der Korona zahlreiche Strahlen, die sich bis über zwei Sonnendurchmesser hinaus erstrecken; einige sind deutlich gekrümmt. v. A.

---

101. ***Th. Wulf und J. D. Lucas. Zwei Beobachtungen mittels Selenzellen bei der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 1905*** (Physik. ZS. 6, S. 838—847. 1905; Astron. Nachr. 170, S. 229—239. 1905). — Die Beobachtungen wurden in Tortosa an der Ostküste von Spanien angestellt.

Das Selen kann bei Sonnenfinsternissen einem doppelten Zwecke dienen: Zur Bestimmung der Lichtänderung und zur Zeitbestimmung für den Anfang und das Ende der Totalität. Da Rot am stärksten auf den Widerstand des Selens von Einfluß ist, Violett am wenigsten, so gelten die Resultate nur insoweit für die Gesamtstrahlung, als man annehmen kann, daß mit der fortschreitenden Verfinsterung alle Strahlen in gleicher Weise abgeblendet werden.

Die Selenzelle wurde in serie mit fünf Akkumulatoren und einem Zeigergalvanometer geschaltet. Damit die Sonnenstrahlen stets unter demselben Winkel (90°) auf die Zelle fallen konnten, wurde sie auf den Spiegel eines Heliostaten gebunden. Der Widerstand der Zelle bewegte sich zwischen 2000 und 30000 Ohm. Die Beobachtungen am Tage der Finsternis sind sowohl in einer Tabelle angegeben als auch graphisch durch Kurven dargestellt.

Aus der Diskussion der sehr interessanten Kurve sei folgendes hervorgehoben: Von Sonnenaufgang bis zum Beginn der Finsternis (kurz vor 12 Uhr) steigt die Lichtintensität. Vom Moment des ersten Kontaktes an nahm der Widerstand der Zelle ziemlich regelmäßig zu bis zur Totalität, deren Eintritt wider Erwarten keine besondere Veränderung brachte. Die Verf. suchen diesen Unterschied mit der Beobachtung durch das Auge dadurch zu erklären, daß die plötzliche Lichtabnahme, welche wir mit dem Auge wahrnehmen, mehr physiologisch als tatsächlich sei. Doch dürfte hier wohl auch die verschiedene Empfindlichkeit der Zelle für die verschiedenen Farben und ferner die Eigenschaft des Selens mit in Betracht gezogen werden, daß es bei momentaner Verdunkelung nicht sofort den entsprechenden höheren Widerstand annimmt, während es bei plötzlicher Belichtung sofort reagiert. Letztere Behauptung kann sogar aus der Kurve selbst begründet werden, da dieselbe nämlich während der Totalität noch weiter sinkt und nach dem dritten Kontakt sehr viel rascher ansteigt, als sie beim zweiten Kontakt abgefallen war.

Die Beobachtungen wurden bis nach Sonnenuntergang fortgesetzt. Einen Vergleich dieser mit Sonnenlicht erhaltenen Lichtintensitäten mit solchen künstlicher Lichtquellen von bekannter Kerzenstärke und somit eine Eichung der Selenzelle auf absolute Lichteinheiten halten die Verf. wegen der verschiedenen Farbenzusammensetzung der betreffenden Lichtquellen wohl mit Recht für unzulässig.

An zweiter Stelle sollte eine genaue Zeitbestimmung mit Hilfe der Selenzelle vorgenommen werden. Die Schwankungen eines schnell sich einstellenden Galvanometers (System Einthoven) wurden zu diesem Zwecke photographisch aufgezeichnet. Zur Bestimmung der Stromstärke wurde die Brückenschaltung gewählt, da diese zur Messung kleiner Widerstandsänderungen sehr empfindlich gemacht werden kann. Die ganze Anordnung ist genau beschrieben.

Durch Vorversuche ließ sich feststellen, daß Widerstandsänderungen viel schneller als innerhalb 0,1 Sek. angezeigt wurden. Die Zeitangaben wurden ebenfalls photographisch, und zwar auf demselben Film, wie die Ausschläge des Galvanometers, auf sinnreiche Weise registriert.

Auf dem entwickelten Film konnte der Eintritt der Totalität nur mittels Mikroskop an einem kleinen Knick erkannt werden, der dritte Kontakt trat jedoch deutlicher hervor. Während der Totalität verlief die Lichtlinie fast gerade, nur anfangs senkte sie sich noch ein wenig.

Es konnte auch durch diese von den Verf. zum erstenmale angewandte Methode die allgemeine Beobachtung bestätig werden, daß die Finsternis gegenüber der Berechnung zu frü eingetreten ist. v. A.

A. Hamberg. Astronomische, photometrische und erdmagnetisch Arbeiten der von Nathorst geleiteten schwedischen Polarexpedition 18 (K. Svens. Vetensk.-Akad. Handl. 39, S. 1—62. 1905).

W. Ebert. Eine einfache Methode zur Bestimmung elliptisch Bahnen aus drei Beobachtungen (S.-A. aus Wien. Denkschr. 78, 40 1906).

A. v. Büky. Beiträge zum Verhalten der Seismographen (Phys. ZS. 7, S. 122—130. 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 10.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 30.

Wärmelehre.

1. ***E. Grimsehl.*** *Ein neuer Apparat zur Bestimmung der Dampfdichte* (Chem. CBl. 1905, I., S. 1681—1683; nach ZS. f. ang. Chem. 18, S. 734—735. 1905). — In einem Rohr von 130 cm Länge, das durch einen Dampfmantel geheizt wird, wird die zu untersuchende Substanz verdampft und, wenn alle Flüssigkeit in Dampf verwandelt ist, durch ein empfindliches Manometer die Differenz des Druckes der Dampfsäule gegenüber dem Druck der gleich langen Säule atmosphärischer Luft bestimmt. Die Druckmessung geschieht in der Weise, daß die Verschiebung der Luftblase im engen horizontalen Verbindungsrohr zweier weiter vertikaler Röhren, auf welche einerseits die Dampfsäule, andererseits die Luft wirkt, beobachtet wird.

Fch.

2. ***Ph. Blackman.*** *Neue Methode zur Bestimmung des Molekulargewichtes* (J. chem. Soc. 87, S. 1474—1480. 1905; Proc. chem. Soc. 21, S. 228. 1905). — Zwei identische geteilte Reagenzgläser sind durch Korkringe mit den unteren Enden eines passend gebogenen λ-förmigen Rohres, dessen oberes langes Ende nach außen hin offen ist, verbunden. Die Reagenzgläser enthalten die Körper, deren Molekulargewichte (m_1 und m_2) miteinander verglichen werden sollen, in dem gleichen Lösungsmittel gelöst. Bezeichnen w_1 und w_2 die Gewichtsmengen der gelösten Körper, so ist Gleichgewicht vorhanden, wenn die Volumina v_1 und v_2 der Lösungen gegeben sind durch die Gleichung

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{w_1}{w_2} \cdot \frac{v_2}{v_1}, \text{ für } w_1 = w_2 \text{ also } \frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}.$$

Dieses Gleichgewicht stellt sich nach längerem Sieden her. Die Volumina werden dann abgelesen; ihr umgekehrtes Ver-

hältnis gibt das Verhältnis der Molekulargewichte. Die Heizung erfolgt am besten durch ein Flüssigkeitsbad, das etwa 2°—3° oberhalb der Siedetemperatur der Lösungen konstant gehalten wird. Siedeverzüge sind zu vermeiden, damit nicht bei Eintreten plötzlichen Siedens die Flüssigkeiten sich mischen. — Zur Erprobung der Methode sind 15 Versuchsreihen an organischen Körpern durchgeführt; die Abweichungen der beobachteten Molekulargewichte (bez. von v_2 / v_1) von den anderweitig bekannten betragen im Mittel 2,2 Proz. und zwar in 8 von 15 Fällen weniger als 1 Proz. Fch.

---

3. ***H. Reuter.*** *Beiträge zur Praxis der Molekulargewichtsbestimmung* (51 S. Diss. Königsberg, 1905). — Der erste Teil der Arbeit behandelt Dampfdichtebestimmungen nach der Gasverdrängungsmethode im Widerstandsofen. Es wurden folgende Molekulargewichte gefunden:

		M	*Δ*
Hg	470—680°	199,6	2,4 Proz.
Hg	1000—1340	199,0	1,3
J	270—320	255,1	1,2
S	490—510	196	4,3
S	600	129,2	10
S	1000—1340	67,5	4,2
As	690	312,5	—
Diphenylamin	340—360	172,0	3,6

Mit *Δ* ist die stärkste Abweichung einer Einzelbeobachtung gegen den Mittelwert bezeichnet.

Im zweiten Teil wird ein Differentialthermometer zur Messung der Siedepunktserhöhung beschrieben. Eine Thermosäule mit weit voneinander entfernten entgegengesetzten Lötstellen ist in ein Glasrohr so eingeführt, daß die ungeradzahligen Lötstellen unten, die geradzahligen oben in angeblasene Näpfchen mit Quecksilberfüllung eintauchen. Der Dampf des Lösungsmittels umspült zuerst die unteren Näpfe, kondensiert sich dabei und löst die dort befindliche abgewogene Substanz, deren Molekulargewicht bestimmt werden soll. Der Apparat ist so konstruiert, daß im weiteren Verlauf der Dampf durch diese Lösung hindurchtritt und nunmehr weiterströmend die oberen Näpfe umspült. Nachdem der Gleichgewichtszustand eingetreten ist, entspricht die E.M.K. des Thermometers der Siedepunktserhöhung. Die Konzentration der Lösung wird aus

der Substanzmenge und dem Volum der Lösung ermittelt. Das Gefäß, welches die Lösung enthält, ist hierzu graduiert. Versuche an Diphenylamin und Resorzin in Alkohol ergaben die Brauchbarkeit des Apparates. Fch.

---

4 u. 5. **J. J. van Laar.** *Die genaue Formel für die sogenannte molekulare Änderung der kritischen Temperatur* (Chem. Weekblad 2, S. 223—229. 1905). — *Die molekulare Erhöhung der niedrigsten kritischen Temperatur eines binären Gemisches normaler Komponenten* (Versl. K. Ak. van Wet 14, S. 108—116. 1905). — Der Verf. zeigt, daß nach der van-der-Waalsschen Theorie binärer Gemische die „molekulare Erhöhung der kritischen Temperatur" nicht, wie van't Hoff meint, für jedes Lösungsmittel konstant, sondern, bei den vereinfachenden Voraussetzungen des Verf. von den Verhältnissen der kritischen Temperaturen und Drucken der beiden Komponenten abhängig sei. Er vergleicht seine Formel mit den experimentellen Ergebnissen von Centnerszwer und Büchner. Er bekommt im ersten Artikel nur Übereinstimmung, wenn er annimmt, daß SO_2 bei der kritischen Temperatur bimolekular sei, im zweiten Artikel werden die Formeln soweit berichtigt, daß diese Annahme nicht mehr nötig ist. Keesom.

---

6. **J. D. van der Waals.** *Die Gestalt der Durchschnitte der Sättigungsfläche, senkrecht zur x-Achse, falls zwischen zwei Temperaturen ein Dreiphasendruck existiert* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 176—185. 1905). — Eine geometrische Arbeit, die sich auf die p, x, T-Fläche für Sättigungszustände binärer Gemische bezieht und sich an die Beibl. 29, S. 957 referierte Arbeit anschließt. Keesom.

---

7. **J. D. van der Waals.** *Die T, (x)-Gleichgewichte von festen und fluiden Phasen bei veränderlichen Werten des Druckes* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 185—187. 1905). — In zwei früheren Mitteilungen (Beibl. 28, S. 765) hat der Verf. für den Fall von Gleichgewicht zwischen einer festen und einer fluiden Phase: 1. die (p, x)-Figuren bei konstantem T, 2. die (p, T)-Figuren bei konstantem x diskutiert und in Diagrammen

dargestellt. Es blieb die Behandlung und Diskussion der (T, x)-Figuren bei konstantem p übrig. Hierüber handelt diese Mitteilung. Keesom.

---

8. ***A. Smits.*** *Über die verborgenen Gleichgewichte in den p, x-Durchschnitten eines binären Systemes infolge des Auftretens fester Stoffe* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 187—192. 1905; ZS. f. phys. Chem. 54, S. 498—510. 1906). — Die Schmelzkurve für ein binäres System kann, vom Tripelpunkt der bei der höchsten Temperatur schmelzenden Komponente ausgehend, eine Maximumschmelztemperatur zeigen. Die Durchschnitte der p, x, T-Sättigungsfläche, sowie das Verhalten im v, x-Diagramm, für Temperaturen, welche von der Tripelpunktstemperatur der obengenannten Komponente ansteigen, werden in Anschluß an die Arbeit von van der Waals (vgl. voriges Referat) vorgeführt und diskutiert. Keesom.

---

9. ***A. Smits.*** *Beitrag zur Kenntnis der p, x- und p, t-Kurven, falls zwei Stoffe eine Verbindung bilden, die in der Flüssigkeit und der Gasphase dissoziiert ist* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 192—200. 1905; ZS. f. phys. Chem. 54, S. 513—532. 1906). — Zweck dieser Abhandlung ist für die am meisten interessierenden Besonderheiten der Gleichgewichte zwischen einer Dampf-, Flüssigkeits- und festen Phase, falls diese letztere eine dissoziable Verbindung ist, eine zusammenhängende Vorstellung zu geben, welche sich anschließt an die p, x, t-Vorstellung, die von Bakhuis Roozeboom entworfen und bei der angenommen ist, daß nur die Komponenten als feste Phasen auftreten können. Keesom.

Elektrizitätslehre.

10. ***L. Königsberger.*** *Über die Maxwellschen Gleichungen* (Berl. Ber. 1906, S. 9—10). — Der Verf. zeigt im Anschluß an seine Arbeit „über die Differentialgleichungen der mathematischen Physik", wie die Maxwellschen Gleichungen auf ein Minimumprinzip, nämlich auf das vom Verf. auf beliebig viele

unabhängige Variable ausgedehnte Hamiltonsche Prinzip für ein mehrfaches Integral zurückgeführt und somit der in diesem Sinne erweiterten Mechanik untergeordnet werden können.

Hl.

11. ***P. Langevin.*** *Über die Theorie des Magnetismus* (J. d. Phys. (4) 4, S. 678—693. 1905). — Die Elementarströme der Ampèreschen Theorie sind nach der modernen Auffassung durch Elektronen, welche geschlossene Bahnen beschreiben, zu ersetzen. Ein Molekül enthält so viele Elementarströme, als es bewegte Elektronen besitzt. Die Schaffung eines äußeren magnetischen Feldes modifiziert alle Elementarströme im Sinne des Diamagnetismus. Dieser Effekt ist der einzige, wenn das Molekül infolge symmetrischer Anordnung der Elektronen kein magnetisches Moment hat; wir haben es dann mit einem diamagnetischen Körper zu tun. Ist dies jedoch nicht der Fall, und wirkt das Molekül nach außen wie ein kleiner Magnet, so tritt noch die Orientierung des Moleküls durch das äußere Feld, der paramagnetische Effekt hinzu, gegen welchen der stets kleine (doch auch immer vorhandene) diamagnetische Effekt ganz verschwindet. Je nachdem eine gegenseitige Beeinflussung der Moleküle stattfindet oder nicht, hat man mit Ferromagnetismus oder Paramagnetismus schlechtweg zu tun. Aus dieser Anschauungsweise ergibt sich sofort, daß die diamagnetische Suszeptibilität von der Temperatur unabhängig ist, während die paramagnetische Suszeptibilität der absoluten Temperatur umgekehrt proportional ist, welche Sätze von Curie empirisch aufgestellt wurden. Der letztere ergibt sich übrigens auch in überraschend einfacher Weise aus dem Boltzmannschen Satze, daß die Wahrscheinlichkeit, daß sich ein Molekül an einem Punkte befindet, wo die potentielle Energie W ist, proportional $e^{W/RT}$ ist.

Hl.

12. ***O. Geschöser.*** *Theorie des Elektrophors* (Osterprogramm Oels, 1903; ref. nach Naturw. Rundsch. 21, S. 103—104. 1906). — Um zu zeigen, daß die beiden Elektrizitäten einzig und allein durch die Trennung der beiden sich unmittelbar berührenden Körper erzeugt werden und zwar in genau gleichen Mengen, gibt der Verf. folgenden Versuch an: Auf ein Elektroskop wird an Stelle des Knopfes eine flache Metallschale auf-

geschraubt, in die man eine Quantität Quecksilber gießt. Hierauf legt man eine kleine Platte aus Glas oder Hartgummi mit isolierendem Griff auf das Quecksilber. Sobald man die Platte abhebt, erhält man einen lebhaften Ausschlag des Aluminiumstreifens: die Ladung ist negativ. Nach Entladung des Instruments bringt man die Platte wieder auf das Quecksilber: man erhält einen ebenso großen aber positiven Ausschlag. Entlädt man nicht vorher, so gleichen sich die beiden Elektrizitäten vollständig aus. K. U.

---

13. *W. Donle. Ein einfaches Projektionsverfahren für Elektroskopversuche* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **18**, S. 337—340. 1905). — Werden Elektroskopversuche in gewöhnlicher Weise projiziert, so wirkt die Umkehrung des Bildes für manchen störend. Man muß durch Einschaltung eines totalreflektierenden Prismas das Bild wieder aufrichten. Verzichtet man auf ein scharfes Bild, so kann man auch das Elektroskop in den vom Objektiv ausgehenden Strahlenkegel bringen und so einen immer noch hinreichend deutlichen aufrechten Schattenriß erhalten. Dabei ist aber eine Dämpfung des allgemeinen Tageslichtes erforderlich. Auch bei dieser Methode hat der Verf. es als störend empfunden, daß das Elektroskop, an dem der Vortragende die Versuche ausführt und das Bild der Blättchen räumlich so weit voneinander entfernt sind, daß die Zuhörer mit den Augen zwischen Apparat und Bild beständig hin- und hergehen müssen, wobei zuweilen wesentliche Manipulationen des Vortragenden übersehen werden. Der Verf. empfiehlt die Anwendung eines kleinen Mikroskopbeleuchtungs-(Hohl)spiegels, der in die etwas divergierenden Strahlen der Projektionslampe etwa unter dem Winkel von 45° gebracht, die Strahlen im Brennpunkt vereinigt und von dem Elektroskop, das in den wieder divergierenden Strahlenkegel gestellt wird, ein aufrechtes Schattenbild auf einen dahintergestellten Papierschirm (von etwa 25 qdm Fläche) entwirft (durch Schrägstellen des Hohlspiegels etwas nach aufwärts, so daß Elektroskop und Bild gleichzeitig etwas übereinander erblickt werden). Die Aufstellung erfolgt am besten in der Nähe der kurzen Seite des Experimentiertisches, so daß der Vortragende von der Seite aus seine Manipulationen, allen sichtbar, ausführen kann. Bei

der Kleinheit des Hohlspiegels wird nichts Wesentliches von dem Apparate verdeckt. Der Verf. gibt zum Schluß noch ein Aufstellungsschema an für Versuche, die gleichzeitig mit zwei Elektroskopen ausgeführt werden müssen (mit Verwendung zweier kleinen Hohlspiegel). A. D.

---

14. ***G. Ercolini.*** *Die Elektrostriktion des Kautschuk* (N. Cim. (5) **10,** S. 185—191. 1905). — Um den Einwand, die an Glas im elektrischen Felde beobachteten Deformationen rührten nicht von Elektrostriktion, sondern von Erwärmung her, zu entkräften (vgl. More, Phil. Mag. **50,** S. 198, 1900 und Shearer, Phys. Rev. **14,** S. 89, 1902), stellt der Verf. Versuche an gedehntem Kautschuk an, der sich beim Erwärmen zusammenzieht. Ein belasteter Kautschukschlauch dient als Dielektrikum eines Zylinderkondensators. Ladung des Kondensators bewirkt eine Verlängerung des Schlauches, während eine Erwärmung ihn verkürzen müßte. Tatsächlich auftretende Erwärmungen erklären die schwankenden Angaben über die Größe der Elektrostriktion. K. Prz.

---

15. ***E. Baur.*** *Über die Beziehung zwischen elektrolytischer Dissoziation und Dielektrizitätskonstante* (ZS. f. Elektrochem. **11,** S. 936—938. 1905). — Unter der Annahme, daß den Ionen nicht spezifische Verteilungskoeffizienten zwischen zwei Lösungsmitteln zukommen, so daß die Verteilung allein durch elektrische Kräfte erfolgt, leitete Malmström den Satz ab, daß die Gleichgewichtskonzentrationen in zwei Lösungsmitteln sich wie die dritten Potenzen ihrer Dielektrizitätskonstanten verhalten müßten.

Fälle von nicht mischbaren Lösungsmitteln mit hinreichend bekannten elektrolytischen Daten konnte der Verf. nicht auffinden. Unter einem gewissen Vorbehalt können aber statt der Verteilungskoeffizienten die Löslichkeiten des Elektrolyten in zwei Lösungsmitteln zusammen mit den elektrolytischen Dissoziationskonstanten zu einer Berechnung benutzt werden. Aus einigen hierüber vorliegenden Daten werden Berechnungen über die Verteilung der Ionen einiger organischer Säuren zwischen Wasser und Alkoholen angestellt. Doch ist der Erfolg entsprechend den willkürlichen Voraussetzungen gering. Bdkr.

---

16. ***J. H. Mathews.*** *Über die Beziehung zwischen elektrolytischer Leitung, Dielektrizitätskonstante und chemischer Wirksamkeit gewisser Flüssigkeiten. (Mit einer Bibliographie der Dielektrizitätskonstanten)* (J. phys. Chem. **9**, S. 641—681. 1905). — Die Bestimmung der Leitfähigkeit zahlreicher Lösungen in mehreren Senfölen ergab Leitung für einige Säuren und Halogensalze, keine Leitung für Alkaloide und Amine. Auch einige Lösungen in Methyl- und Äthylsilikat wurden untersucht. Die Dielektrizitätskonstanten der benutzten Lösungsmittel und einiger Lösungen wurden mit Drudes Apparat gemessen. Die chemische Wirksamkeit der Lösungsmittel, nämlich ihre Wirkung auf Aluminium oder Magnesium, die nur qualitativ geprüft wurde, stand in keinem ersichtlichen Zusammenhange mit den elektrolytischen Erscheinungen.

Eine sehr vollständige Bibliographie der Arbeiten über Dielektrizitätskonstanten, alphabetisch geordnet, ist beigegeben. Merkwürdigerweise fehlt Faradays Name. Bdkr.

---

17. ***W. Plotnikow.*** *Die elektrische Leitfähigkeit der Verbindungen von Dimethylpyron und Trichloressigsäure in Chloroform und Benzol* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **37**, S. 875—881. 1905). — Die molekulare Leitfähigkeit der beiden Verbindungen von Dimethylpyron und Trichloressigsäure, $C_7H_8O_2 . CCl_3COOH$ und $C_7H_8O_2 . 2\,CCl_3COOH$, in Benzol steigt mit der Konzentration. $C_7H_8O_2 . 2\,CCl_3COOH$ in Chloroform gelöst, hat beim Molekularvolumen 850 ein Maximum der Leitfähigkeit. Die beobachteten Äquivalentleitfähigkeiten schwanken für die untersuchten Konzentrationen zwischen $K . 10^{-6} = 18$ und 982, d. h. können mit gewöhnlichen Hilfsmitteln leicht gemessen werden. Diese Versuche zeigen, daß in gewissen Fällen Benzol und Chloroform zu den Ionisierungsmitteln gerechnet werden müssen; es ist wahrscheinlich, daß für jedes Lösungsmittel ein oder mehrere von ihm dissoziierte Elektrolyte existieren und, wie schon früher vom Verf. vermutet wurde (Beibl. 28, S. 969 u. 970), die Wechselwirkungen zwischen Lösungsmittel und gelöstem vielfach elektrolytische Spaltungen hervorrufen. F. D.

---

18. ***J. W. Walker* und *F. M. G. Johnson.*** *Elektrische Leitfähigkeiten mancher Salzlösungen im Azetamid* (J. chem. Soc. 87, S. 1597. 1905). — Die Verf. fanden für die Leitfähigkeit des durch Umkristallisieren aus Benzol gereinigten Azetamids einen viel kleineren Wert als Walden (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 103—188. 1903), woraus sie auf eine viel größere Reinheit ihres Präparates schließen. Es wurden Lösungen von $HgCl_2$, KJ, KCN und KCl untersucht. Die molekularen Leitfähigkeiten stehen in derselben Reihenfolge wie bei Wasserlösungen, und die der Kalisalze sind den letzteren ungefähr gleich, erreichen aber bei 30 bis 40 Liter Verdünnung ein Maximum.

Es gelang in der Lösung eine Verbindung von der Zusammensetzung $KJ . 6\,CH_3 . CO . NH_2$ nachzuweisen. Die Überführungszahl des Jod wurde zu 0,64 bestimmt gegen 0,5 in Wasser. Die Verf. kommen zu dem Schluß, daß sich die Überführungszahlen und damit die Ionen selbst je nach dem Lösungsmittel ändern. K. N.

---

19. ***Th. Blackman.*** *Quantitative Beziehungen zwischen den molekularen Leitfähigkeiten* (Phil. Mag. (11) 63, S. 416—418. 1906). — Die rechte Seite der Gleichung

$$\widehat{H^{\cdot} + X'} + \widehat{M^{\cdot} + OH'} = \widehat{M^{\cdot} + X'} + H_2O$$

stellt einen elektrischen Zustand dar, der von dem der linken Seite um den den freien Ionen $H^{\cdot}$ und OH' zukommenden Betrag abweicht. Bei der Salzbildung hat man also eine dieser proportionale Abnahme der elektrischen Leitfähigkeit zu erwarten, die von der Temperatur, der Molekularkonzentration und der Natur der Säure abhängt. Der Verf. zeigt an der Hand von vorhandenem Zahlenmaterial, daß eine einfache Beziehung, welche sich aus der obigen Gleichung ergibt, durch die Beobachtung bestätigt wird. Addiert man nämlich zur molekularen Leitfähigkeit einer Säure diejenige verschiedener Basen und subtrahiert von jeder Summe die molekulare Leitfähigkeit des entstandenen Salzes, so erhält man einen konstanten Wert. Die Beziehung bietet ferner ein Mittel, die Leitfähigkeit unlöslicher und unbeständiger Salze zu bestimmen, was natürlich auf direktem Wege nicht möglich ist, und sie erklärt schließlich die von Kohlrausch entdeckte Tatsache, daß

die Differenz der Leitfähigkeiten, z. B. von KCl und NaCl, K_2SO_4 und Na_2SO_4, $KC_2H_3O_2$ und $NaC_2H_3O_2$ konstant ist. (Auffallend ist die Abweichung von KNO_3–$NaNO_3$ vom Mittel vorstehender Differenzen; d. Ref.) W. H.

---

20 u. 21. *J. W. McBain. Die Messung der Wanderungsgeschwindigkeiten komplexer Ionen* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 961–963. 1905). — *Berichtigung* (Ebenda 12, S. 23. 1906; beides ausführlich Misc. Coll. of the Smithsonian Inst. Washington 1906). — Der Verf. hat zwei Methoden angegeben, um die Überführungszahl eines Komplexions aus Messungen zu ermitteln, die an Lösungen gemacht sind, in denen sich das Ion im Dissoziationszustande (z. B. $CdJ_3' \rightleftarrows CdJ_2 + J'$) befindet; die erste fußt auf der Beobachtung, daß sich die gemessene Überführungszahl mit der Verdünnung der Lösungen schnell ändert, um in konzentrierteren sich einem festen Wert zu nähern, den man als Überführungszahl des Komplexions annehmen kann. Die Methode gab z. B. für die Überführungszahl des $Cd(CdJ_3)_2$ den Wert 0,42. Die zweite Methode gab dafür 0,41, und gestattet außer der Wanderungsgeschwindigkeit eines etwaigen Komplexions auch die Konzentrationen sämtlicher Bestandteile zu ermitteln, in einer $KJ + CdJ_2$-Lösung z. B. diejenigen der Stoffe KJ, $KCdJ_3$, CdJ_2, $Cd^{\cdot\cdot}$, $K^{\cdot}$, CdJ_3' und J'. Die Methode fußt auf dem von Hittorf bereits 1857 gemutmaßten und für einfache Salze von verschiedenen Forschern bestätigten Satz, daß die Überführung eines jeden Ions gleich ist seiner Konzentration mal Wanderungsgeschwindigkeit. Zwischen den acht Unbekannten, Wanderungsgeschwindigkeit und Konzentration von $K^{\cdot}$, $Cd^{\cdot\cdot}$, J' und CdJ_3', kann man acht Gleichungen aufstellen. Die in der komplexen Lösung gemessenen Überführungen von Jod, Kalium und Kadmium liefern drei Gleichungen, die Gleichheit der Summen von positiven und negativen Ionen die vierte und elektrochemisches Äquivalent mal gemessener Strommenge eine fünfte Gleichung. Zu diesen fünf Gleichungen nimmt man entweder die beiden bekannten Überführungszahlen der einfachen Salze CdJ_2 und KJ nebst der durch Potentialmessung gewonnenen Konzentration der $Cd^{\cdot\cdot}$-Ionen hinzu, oder da letzteres unsicher ist, die drei bekannten absoluten Beweglichkeiten von $K^{\cdot}$, J' und

$Cd^{\cdot\cdot}$. Hierbei ist die Annahme gemacht, daß die Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen unabhängig von ihrer Konzentration sind, eine Annahme, die durch die oben angegebene Übereinstimmung (0,41 und 0,42) der nach zwei Wegen gemessenen Überführungszahl des $Cd(CdJ_3)_2$ eine Stütze erhält. Im übrigen stehen die aus den Gleichungen gewonnenen Ionenkonzentrationen mit den Leitfähigkeits- und Gefrierpunktsmessungen in Übereinstimmung; weitere Beispiele sind nicht angegeben. Der Verf. bespricht noch den Einfluß von Hydrolyse und Hydratation. H. D.

---

22. **M. Le Blanc** *(gemeinsam mit Kowalewski und Warth). Kann ein Element sowohl positive wie negative Ionen bilden?* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 813—818. 1905). — Diese für die Theorie der Elektrolyse äußerst wichtige Frage beantworten die Experimente des Verf. *bejahend.* Nimmt man mit einer *Selen- oder Schwefelelektrode* (Pt-Draht oder Pt-Netz mit Se bez. S überzogen) die Zersetzungsspannung auf und findet man den Knick der Kurve „Potential / Stromstärke“, der das Eintreten eines chemischen Vorganges anzeigt, unterhalb des Potentials, wo der Knick an einer Pt-Elektrode auftritt, oder findet man bei höheren Potentialen ein Ausbleiben der Gasentwickelung (d. h. der Entladung von $H^{\cdot}$ bez. O'') und gleichzeitige Gewichtsabnahme der S- oder Se-Elektrode, so ist das ein Zeichen, daß das Metalloid als Ion in Lösung geht, d. h. sich elektromotorisch betätigt. Es ergab sich, daß S und Se als Kathode in KOH in Lösung gehen, und zwar der Schwefel als S_5''-Ion, Selen wahrscheinlich auch als Se''_5 (der gefundene Maximalwert war $Se_{4,4}''$). Das Auflösungspotential des S liegt etwa 0,24, das des Se etwa 0,28 Volt unterhalb der Abscheidungsspannung des $H^{\cdot}$ an Pt. Ein anodischer Angriff der Se- und S-Elektroden wurde nicht bemerkt. Über einen solchen liegen aber in der Literatur für *Tellurelektroden* Mitteilungen vor. Tellur geht als Kathode als Te_x'' in Lösung, wo x zwischen 1,1 und 1,8 schwankt, in der Lösung stellt sich das Gleichgewicht $Te_2' \rightleftarrows Te'' + Te$ her. Die Telluranode geht in normaler KOH als vierwertiges positives Tellurion in Lösung, das sich dann weiter größtenteils mit OH' zu TeO_3'' umsetzt. Durch diese Versuche ist unzweifelhaft erwiesen, *daß das Tellur*

das höchst eigenartige Verhalten zeigt, *sowohl kathodisch, als auch anodisch in demselben Elektrolyten und unter sonst gleichen Bedingungen elektromotorisch wirksam in Lösung zu gehen* oder, mit anderen Worten: sowohl negative als auch positive Ionen zu bilden. Es treten infolgedessen ganz sonderbare Verhältnisse auf: Wenn in Kalilauge eine Tellurkathode und eine Telluranode von Strom durchflossen wird, so löst sich an beiden Elektroden Tellur auf. Nimmt man eine Tellurkathode und eine Platinanode, so scheidet sich nach einiger Zeit Tellur anodisch ab. Nimmt man eine Telluranode nnd eine Platinkathode, so scheidet sich Tellur bald kathodisch ab. Es findet also an Anode und an Kathode sowohl Auflösung als Abscheidung statt. Der Verf. stellt noch einige Fragen auf, die sich dieser Untersuchung anschließen, und stellt weitere Versuche in Aussicht. H. D.

---

23. ***L. G. Kollock* und *E. F. Smith*. *Die Anwendung der rotierenden Anode und der Quecksilberkathode in der Elektroanalyse II.*** (J. Amer. chem. soc. 27, S. 1527—1549. 1895). — In Fortsetzung der früheren Untersuchung über die Vorteile gleichzeitiger Anwendung einer Quecksilberkathode und einer rotierenden Platinanode (Ebenda, S. 1255; Beibl. **30**, S. 323) nehmen die Verf. die Metalle Cd, Ag, Hg, Bi, Co, Au, Fe, Sn vor. Es wurden die Mengen Metall bestimmt, die nach verschiedenen Zeiten ausgefällt waren und die Kurven „Menge / Zeit“ gezeichnet. Die Kurven steigen von der Zeit null ab zuerst dem Faradayschen Gesetz entsprechend, dann verzögert, um sich schließlich dem der vollständigen Ausfällung entsprechenden Maximum asymptotisch zu nähern. Die Resultate sind vom analytischen Standpunkte vorzüglich; die zur vollständigen Fällung nötige Zeit bewegt sich zwischen 5 und 10 Min. Zum Schluß werden Versuche beschrieben, ob sich das Eisen, welches sich nach früheren Versuchen mit Hilfe einer Hg-Kathode leicht von U, Al, Th, La, Pr, Ne, Ce und Zr trennen läßt, auch in kürzerer Zeit mit Hilfe einer rotierenden Anode von diesen Metallen trennen läßt. Das gelang vollkommen, die dazu nötige Zeit schwankte zwischen 15 und 20 Min. H. D.

---

24. ***J. Langness* und *E. F. Smith*.** *Die schnelle Fällung von Antimon durch Elektrolyse* (J. Amer. chem. soc. 27, S. 1524—1527. 1905). — Um die Bildung von Polysulfid bei der Elektrolyse des Antimons aus Natriumsulfidlösung zu verhindern, setzt man nach Fischer und Exner KCN zu. Letzterer hat gute Resultate durch Anwendung einer rotierenden Anode erhalten, die aber z. B. von Fischer und Boddaert (ZS. f. Elektrochem. **10**, S. 950. 1904) nicht ohne Schwierigkeit bestätigt werden konnten. Die Verf. wiederholen die Versuche Exners mit einer Lösung enthaltend 0,25 g Sb, 15 ccm NaSH (spezifisches Gewicht 1,18) 3 g KCN, 1 ccm NaOH (10 proz.). Mit einer Stromdichte von 6 Amp./qdm erhielten sie in 15 Min. quantitative Abscheidung. — Auch die Trennung des Sb von As gelang mit Leichtigkeit. H. D.

---

25. ***P. Farup*.** *Die Geschwindigkeit der elektrolytischen Reduktion von Azobenzol* (ZS. f. phys. Chem. **54**, S. 231—251. 1906). — An die Arbeiten von H. Goldschmidt (ZS. f. Elektochem. 7, S. 263. 1900) und seinen Schülern anknüpfend, zeigt der Verf. in einer Reihe sorgfältig durchgeführter Versuche über elektrolytische Azobenzolreduktion in alkalisch-alkoholischen Lösungen, daß die von den genannten Forschern für die Reduktionsgeschwindigkeit aufgestellte Beziehung $J_m = k \, . \, C^{2/3}$ (J_m maximale Stromstärke, bei der H_2-Entwickelung beginnt oder aufhört; C Konzentration) nur für mäßige Rührgeschwindigkeiten (300—1000 Touren seiner Pt-Kathode pro Minute) gültig ist; mit zunehmender Tourenzahl nimmt die Potenz des C ab, dagegen wächst dieselbe mit abnehmender Tourenzahl an, bis sie bei 0 Touren nahe gleich 1 wird. Nebstdem ergeben sich noch manche Beziehungen zwischen Rührgeschwindigkeit und Konzentration. Eine Diskussion der Versuchsergebnisse behält sich der Verf. vor, da es ihm zurzeit noch an den dazu nötigen Daten fehlt. K. N.

---

26. ***W. J. Müller*.** *Zur Theorie der Passivität der Metalle* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 823—824. 1905). — Der Verf. polemisiert gegen die Ansicht der Herren R. Ruer (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 661. 1905) und F. Krüger (Beibl. **29**, S. 711), daß seine Passivitätstheorie (Beibl. **29**, S. 176) nicht

wesentlich über die Krüger-Finkelsteinsche hinausgehe, und nichts neues biete. Er betont zum Schluß, daß seine Theorie vollständig unabhängig von der oben bezeichneten aufgebaut sei.
K. N.

27. **Fredenhagen.** *Einige Bemerkungen zur Passivitätsfrage* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 857—860. 1905). — Auf die von R. Kuer (ZS. f. Elektrochem **11**, S. 661. 1905) geäußerten Bedenken antwortend, erläutert der Verf. zunächst näher seine Auffassung der als Ursache der Passivität bezeichneten Gasbeladungen. Er läßt die Frage offen, ob da eine adhärierende Oberflächenschicht, eine feste Lösung von Gas im Metall, oder ein Mittelding angenommen werden soll. Ferner widerlegt der Verf. einzelne Einwände und stellt dann, sich auf die Erscheinungen der kathodischen Passivität des Chroms und der Kontaktkatalyse des H_2O_2 an Quecksilberoberflächen stützend, die Gasbeladungstheorie als die zweckmäßigere der Oxydtheorie gegenüber hin. K. N.

28. **F. Haber und F. Goldschmidt.** *Der anodische Angriff des Eisens durch vagabundierende Ströme im Erdreich und die Passivität des Eisens* (ZS. f. Elektrochem. **12**, S. 49—74. 1906). — Wie die Verf. selbst bemerken, bietet die vorliegende Arbeit wohl die erste elektrochemische Behandlung dieses wichtigen Themas. Sie basiert auf der Kenntnis des anodischen Verhaltens des Eisens d. h. seiner Passivität bez. Aktivität. Ein Angriff der im Erdreich gebetteten Eisenröhren (Eisenrohr—Anode gegen Schiene—Kathode im Erdreich—Elektrolyt) kann nur dann erfolgen, wenn die Bedingungen des aktiven Zustandes des Eisens erfüllt sind. Die Passivität des Eisens ist bedingt durch die Stromdichte, Elektrolytenzusammensetzung, hier Bodenzusammensetzung und Diffusionsverhältnisse. Es gibt keinen Potentialschwellenwert (Rohr—Schiene), bei welchem erst das Eisen im Erdreich aktiv werden würde, sondern es kann sowohl bei niedrigen Potentialen Eisenangriff stattfinden, sowie es umgekehrt bei höheren Spannungen nicht der Fall sein muß — eben je nach den übrigen Bedingungen. Um der Zerstörung von Eisenröhren durch vagabundierende Ströme zweckmäßig entgegentreten zu können, wozu es an Hilfsmitteln nicht gebricht, ist es notwendig, den Stromweg, die Stromstärke und

die Bodenzusammensetzung zu kennen. Zur Ermittelung des ersten empfiehlt Haber Potentialmessungen mittels seiner unpolarisierbaren, aus Zink und Zinksulfatpaste bestehenden „Tastelektroden“, während die Stromstärke mit den dazu eigens konstruierten „Erdcoulombmetern“ festgestellt werden kann. Der Einfluß der Bodenzusammensetzung wird an Laboratoriumsversuchen gezeigt; es erweisen sich die Chloride und Bikarbonate bez. Karbonate als besonders stark den Eisenangriff begünstigend, sogar auch in alkalischen Mitteln.

Zur Erklärung der Passivität des Eisens verwenden sich die Verf. für die Annahme einer Oxydhaut und zwar einer metallisch leitenden und rissigen, was sie mit diese Annahme bestätigenden Versuchen begleiten. Weil man sich die Poren dieser, aus einem höheren Oxyd Fe_xO_y bestehenden Haut, nicht stationär denken kann, da sie ja doch schon durch anodische Polarisation in Alkali geschlossen werden müssen, führen die Verf. den Begriff der „beweglichen Poren“ ein. Sie setzen eine Wiederentstehung von Poren voraus, die einmal per analogiam durch spontane Oberflächenänderungen, anderseits durch die Unverträglichkeit dieses Fe_xO_y mit Eisen und seinen niederen Oxyden erklärt wird. Zugleich polemisieren die Verf. gegen andere Eisenpassivitätserklärungen, indem sie sich zum Teil auf Befunde anderer Forscher stützen. An diese Ausführungen schließt sich die Mitteilung einiger diesbezüglich in Straßburg ausgeführten Messungen, welche in einer recht instruktiven Weise die praktische Anwendung der Tastelektroden zeigen. Unter anderem ergab sich dabei die interessante Tatsache, daß zuweilen auch dort ein Spannungsabfall im Erdboden vorhanden sein kann, wo vagabundierende Ströme nachweislich ausgeschlossen sind. K. N.

---

29. **G. Coffetti und F. Foerster.** *Über die zur elektrolytischen Abscheidung einiger Metalle aus ihren Sulfatlösungen erforderlichen Kathodenpotentiale* (Chem. Ber. 38, S. 2934—2944. 1905). — Die bisher für die Metalle der Eisengruppe Ni, Co und Fe gemessenen Potentiale sind sehr verschieden. So fand Neumann gegen normale Sulfatlösung für Fe + 0,370, Ni + 0,258 und Co + 0,256 (als Bezugswert die H_2-Elektrode = 0 gesetzt), Le Blanc fand für Co + 0,45, Euler für Ni + 0,25, Muthmann

und Fraunberger für Fe + 0,66, für Ni + 0,60, Küster für Fe + 0,67, für Ni + 0,62. Da diese Metalle in Luft leicht passiv werden, sind die Werte von Neumann wahrscheinlich zu niedrig. Dafür spricht auch, daß sie sich zwar stets wiederfinden, daß sie aber nicht der Nernstschen Formel gehorchen, sondern unabhängig von der Konzentration der Metallionen in der Lösung sind. Die Verf. elektrolysieren die Sulfatlösungen von Cu, Zn, Cd, Ni, Co und Fe mit steigender Stromdichte, und bestimmten zu jeder Stromdichte das Kathodenpotential. Die so erhaltenen Kurven „Stromdichte / Potential" extrapolierten sie nach der Stromdichte null. Nach Beschreibung einer Reihe von Vorsichtsmaßregeln geben die Verf. ihre Tabellen in Kurven wieder. Aus letzteren geht hervor, daß die Potentiale der Eisenmetalle sicher zwischen denjenigen von Zn und Cd liegen. Ferner ergeben die Kurven als wahrscheinlichste Werte die Zahlen

Fe + 0,66, Ni + 0,60, Co + 0,52.

Bemerkenswert ist, daß die Reihenfolge dieselbe ist, wie die der Stellung im periodischen System, d. h. die der Atomgewichte, während dem chemischen Verhalten nach die Reihenfolge Fe, Co, Ni gilt. H. D.

---

30. ***M. Chanoz.*** *Prüfung von Elektrolyten auf Reinheit. Feststellung einer oberen Grenze des hydrolytischen Dissoziationsgrades konzentrierter Salzlösungen durch Messung an symmetrischen Flüssigkeitsketten, deren eine Kontaktfläche fortwährend erneuert wird* (C. R. 141, S. 881–883. 1905). — Läßt man in einer Zelle, die nach dem Schema Me ⁝ MeX || H_2O | MeX | Me aufgebaut ist (Me ein Metall, MeX eine Salzlösung), an der einen Seite (||) den Elektrolyten fließen, so gibt die Zelle im allgemeinen keine E.M.K. Wenn aber das Salz MeX an der linken Seite durch ein anderes verunreinigt ist, dessen Ionen eine wesentlich verschiedene Wanderungsgeschwindigkeit haben, oder wenn das Salz MeX hydrolytisch gespalten ist, so tritt eine E.M.K. auf. Sie tritt also z. B. nicht auf, wenn KBr mit NH_4Br oder KJ mit KCl verunreinigt ist, denn die Wanderungsgeschwindigkeiten von $NH_4^{\cdot}$ und $K^{\cdot}$ sowie Cl' und J' sind nahe gleich. Ist MeX eine Säure, und man findet positive Ladung der im strömenden Elektrolyten liegenden Elektrode,

so ist die Säure mit einer anderen Säure verunreinigt; ist die Ladung negativ, so ist die Verunreinigung ein Salz. Ist MeX ein nichthydrolytisch gespaltenes Salz, und die Ladung links positiv, so ist ein anderes Salz desselben Metalls vorhanden oder freies Alkali; ist die Ladung negativ, so ist ein Salz eines andern Metalles oder freie Säure zu vermuten. Man kann sogar aus der Größe der E.M.K. einen Anhalt über die Konzentration des verunreinigenden Elektrolyten gewinnen. — In ähnlicher Weise verrät sich die Hydrolyse eines Salzes dadurch, daß es eine E.M.K. gibt, auch wenn es sehr sorgfältig gereinigt ist. Aus der E.M.K. und der Konzentration kann man eine obere Grenze der Hydrolyse finden. So ergab sich, daß der hydrolytische Dissoziationsgrad in Prozenten kleiner ist als folgende Werte: $^1/_2$ n. $CdCl_2$ 0,05, $^1/_2$ n. CdJ_2 0,05, $^1/_2$ n. $CdSO_4$ 0,002, $^1/_2$ n. $ZnSO_4$ 0,003, $^1/_2$ n. $MnSO_4$ 0,02, $^1/_2$ n. $CuSO_4$ 0,05 Proz.

H. D.

31. ***G. Hostelet.*** *Beitrag zum experimentellen Studium der drei Teile eines Elektrolyseurs und ihrer gegenseitigen Beziehungen* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 889—904. 1905). — Gemeint sind die drei Teile: Anode, Kathode und Flüssigkeit. Der Zustand E_t eines Elektrolyseurs ist eine Funktion der Spannung V, der Temperatur T und des Druckes p, sowie dreier Parameter α, β und γ, die sich auf jeden der drei Teile beziehen

$$\Delta E_t = \varphi(V, p, T, \alpha, \beta, \gamma).$$

Der Verf. zeigt, daß sich diese Formel bestätigen läßt. Der Verf. bespricht besonders den Einfluß der Elektrodenvorgänge auf die Kurve „Potential / Stromstärke“, nicht nur auf die Knickpunkte (Zersetzungsspannungen), sondern auch auf die Neigung der Kurventeile gegen die Potentialordinate bei der Elektrolyse von KOH- und $KHCO_3$-Lösungen. Die einzelnen Resultate lassen sich nur an der Hand der zahlreichen und nicht allzu übersichtlichen Kurventafeln erläutern. Die Potentiale der Elektroden während der Elektrolyse wurden gegen eine Kalomelelektrode gemessen. H. D.

32. ***K. Herrmann.*** *Ergänzungen zu der Arbeit des Hrn. Greinacher: „Über die Ursache des Voltaeffektes“ (nach gemeinsam mit Hrn. Greinacher angestellten Versuchen)* (Verh. d. D. Physik. Ges. **3**, S. 443—446. 1905). — Zur Ergänzung

der erwähnten Abhandlung (Drudes Ann. 17, S. 922. 1905) zieht der Verf. noch einige Versuche zur Bekräftigung der Annahme der „elektrolytischen Theorie" des Voltaeffektes heran. Er zeigt an diesen Versuchen, daß das Ausbleiben des Voltaeffektes in Gaszellen, die durch P_2O_5 bei 175° C. ausgetrocknet wurden, von den auf die Metallplatten hinsublimierten P_2O_5-Schichten verursacht worden ist; diese betätigen sich dann bei Feuchtigkeitszutritt elektrolytisch, und lassen den Voltaeffekt wieder erscheinen. K. N.

---

33. ***O. Arendt.*** *Das Kupferoxyd-Zink-Element von A. Wedekind* (Elektrot. ZS. 27, S. 27—28. 1906). — Die Neuerung besteht im wesentlichen in einer besonderen Herstellungsweise der Kupferoxydplatten: eine pastenartige Mischung von Kupferoxyd oder Kupferpulver mit einer Kupferchloridlösung wird in Formen durch halbstündiges Erhitzen auf 100° C. zur Erhärtung gebracht. Bei der neuesten Ausführungsform wird diese Paste direkt auf die inneren Wände der Gußeisenzelle aufgetragen. Derartige Elektroden sollen sehr widerstandsfähig sein, und sind nach der Entladung wegen ihrer großen Porosität durch gelindes Erhitzen an der Luft in 6—8 Stunden leicht regenerierbar. Die übrigen Verhältnisse sind denen bei anderen Kupronelementen sehr ähnlich. K. N.

---

34. ***J. J. Taudin Chabot.*** *Neue Strahlen oder eine neue Emanation. Vierte Mitteilung* (Physik. ZS. 6, S. 619—620. 1905). — Der Verf. gibt ein Verfahren an zur Untersuchung der Frage, ob ein hochempfindliches Selenpräparat die elektrische Leitfähigkeit eines in seiner Einflußsphäre aufgestellten Präparates derselben Art verändert, wenn es stromführend wird. Die Selenpräparate lagen in Abständen bis zu 2 mm einander parallel, zwischen ihnen konnte auch ein Leuchtgasstrom durchgetrieben werden. Die eine Platte war im Stromkreise einer Spannung von 6 Volt mit einem Spiegelgalvanometer in Reihe geschaltet, die andere Platte wurde an eine veränderliche Spannung gelegt, die gelegentlich bis 55 Volt gesteigert wurde. Eine Wirkung war in keinem Falle mit Sicherheit zu beobachten. Jedoch ein nicht unwesentlich

empfindlicheres Instrument schien Anzeichen eines Einflusses zu geben, und zwar beim Einschalten des Primärstromes zeigte sich eine Stromabnahme im Sekundärkreise, also eine Widerstandszunahme des dem primären gegenübergestellten sekundären Selenpräparates. Mit Rücksicht auf die früher geschilderte Einwirkung des stromführenden Selenpräparates auf erstarrte Bromsilbergelatineemulsionen bemerkt der Verf., daß bei der Steigerung der Spannung zwischen den Präparaten ein eigenartiger Geruch wahrgenommen wurde. J. M.

---

35. ***Ch. R. Underhill.*** *Beziehung zwischen Zugkraft und Durchmesser bei Solenoiden* (Electrician 6, S. 234—236. 1905). — Der Verf. findet bestätigt, daß Solenoide, welche aus einer Windungsgruppe mit quadratischem Querschnitt von 1 Zoll Seitenlänge und verschiedenen mittleren Durchmessern bestehen (er nennt sie Reifenspulen), der Theorie entsprechend eine Zugkraft proportional den Amperewindungen und umgekehrt proportional dem mittleren Durchmesser geben, während für Solenoide, deren Windungsgruppe bei derselben Breite wie früher aber größerer Länge (Scheibenspulen), die Zugkraft annähernd umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus dem mittleren Durchmesser ist. Er maß die Zugkraft derart, daß er das zu untersuchende Solenoid am Wagebalken befestigte und ins Innere einen Weicheisenkern ragen ließ, in welchem mittels einer anderen Spule gesättigter Magnetismus erzeugt wurde. Der Verf. bringt eine Formel, welche gestattet, den sich auf die mittlere Feldstärke beziehenden Durchmesser von Scheibenspulen zu berechnen, er zeigt, daß für diesen Durchmesser die Zugkraft die Summe der Einzelzugkräfte der Reifenspulen ist. O. N.

---

36. ***G. F. C. Searle und J. R. Airey.*** *Normale für gegenseitige Induktion* (Electrician 56, S. 318—321. 1905). — Werden zwei auf Kreiszylinder gleichmäßig aufgewickelte Drahtspulen mit den Längen $2L$ und $2l$ cm konzentrisch und konaxial ineinander geschoben, so läßt sich der Koeffizient der gegenseitigen Induktion angenähert durch die Formel

$$M = \frac{2\pi^2 N n a^2}{L}$$

berechnen, wenn die Länge $2L$ der primären Spule gegenüber ihrem Durchmesser und gegenüber der Länge der sekundären Spule sehr groß ist. N ist die Windungszahl der ersten, n diejenige der zweiten Spule und a der Radius der letzteren. Erfüllt L nicht diese vorgeschriebene Bedingung, so weicht der wahre Wert des M vom berechneten etwas ab. Die Verf. zeigen, daß dann der wahre Wert aus der neuen Beziehung

$$M = \frac{2\pi^2 N n a^2}{C}\left\{1 - \frac{A^2}{2C^4}\cdot\frac{4l^2 - 3a^2}{4} - \frac{A^2(4L^2 - 3A^2)}{8C^8}\cdot\frac{8l^4 - 20l^2a^2 + 5a^4}{8} - \ldots\right\}$$

erhalten werden kann, wo $C = \sqrt{L^2 + A^2}$ und A der Radius der Primärspule ist. Danach läßt sich M für eine Kombination zweier beliebiger Spulen, deren Länge, Radius und Windungszahl gegeben ist, mit beliebiger Genauigkeit ermitteln, wenn nur dafür Sorge getragen wird, daß die Zuleitungen zu den Spulen keinen Einfluß auf das Resultat ausüben und daß die Wickelung eine möglichst gleichförmige ist. Ein von den Verf. angegebenes Normal besteht aus zwei genau konaxial ineinandergesteckten Messingröhren mit eingedrehten Schraubengängen, in welche die isolierten Drähte gelegt wurden. Auf diese Weise war eine gute Gleichförmigkeit der Bewickelung und exakte Messung der Spulendurchmesser möglich. Bei $N = 200$ cm, $L = 15$ cm, $A = 5{,}18$ cm und $n = 200$, $l = 3{,}11$ cm, $a = 4{,}1$ cm war $M = 0{,}000836$ Henry; betrug die Windungszahl und Länge der Sekundärspule nur den zehnten Teil, so blieb $M = 0{,}0000836$ Henry. A. Bck.

---

37. ***W. Peukert.*** *Neues Verfahren zur Bestimmung von Selbstinduktionskoeffizienten* (Elektrot. ZS. 26, S. 922—923. 1905). — Das neue Verfahren soll sich von den sonst üblichen nach Angabe des Verf. durch besondere Einfachheit in der Ausführung unterscheiden. Die Spule mit der zu messenden Selbstinduktion L und dem Ohmschen Widerstand r wird an den einen Balken einer empfindlichen Wage gehängt und durch Gewichte auf der anderen Seite austariert. An die Enden der Spule werden mit Hilfe sehr dünner Drähte, welche die freie Beweglichkeit der Wage nicht beeinträchtigen dürfen, ein

induktionsfreier Widerstand R und zu diesem parallel eine Kapazität C angeschlossen. Unter dieser Spule ist eine zweite feststehende angeordnet, durch welche ein Wechselstrom von einer beliebigen Stromquelle und von einer solchen Stärke geschickt wird, daß keine merkliche Erwärmung und damit verbundene störende Luftströmungen am einen Wagebalken auftreten. Dieser Strom induziert nun in der beweglichen Spule eine E.M.K., welche um 90° gegen ihn in der Phase verschoben ist. Im allgemeinen wird diese E.M.K. nun einen Strom erzeugen, der gegen sie eine Phasenverschiebung φ besitzt, deren Größe sich darstellt durch die Beziehung

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega L - \dfrac{R}{\sqrt{1 + \omega^2 C^2 R^2}}}{r + \dfrac{R}{\sqrt{1 + \omega^2 C^2 R^2}}},$$

wo $\omega = 2\pi / T$ ist. Für den Fall $\varphi = 90°$ erhält der induzierte Strom gegen den induzierenden eine Phasenverschiebung von einer halben Periode, und die beiden Spulen stoßen sich kräftig ab. Für den Fall $\varphi = 0$ hat der induzierte Strom gegen den induzierenden eine Phasenverschiebung von 90°, und die Wage bleibt im Gleichgewicht. Dieser Fall tritt ein, wenn im obigen Ausdruck der Zähler verschwindet, d. h. wenn

$$L = \frac{R}{\omega \sqrt{1 + \omega^2 C^2 R^2}}.$$

Die Bestimmung der Größe L geschieht danach in der Weise, daß entweder die Kapazität oder der induktionsfreie Widerstand R oder beide kontinuierlich so lange verändert werden, bis der vorher beobachtete Ausschlag der Wage verschwindet, d. h. bis die Phasenverschiebung zwischen E.M.K. und Strom im beweglichen Spulenkreis null geworden ist. Dann ergibt sich L nach Einsetzen der entsprechenden Werte von R und C in die letzte Gleichung. Der Verf. hat nach diesem Verfahren die Selbstinduktionskoeffizenten zweier Spulen zu 0,017 und 0,057 Henry bestimmt; die Empfindlichkeit der Einstellung ist so groß, daß Widerstandsänderungen um 0,1 Ω schon sehr beträchtliche Ausschläge ergeben. A. Bck.

38 u. 39. *H. Zipp. Zur Bestimmung des Selbstinduktionskoeffizienten durch Wägung* (Elektrot. ZS. **26**, S. 1087. 1905). — *W. Peukert. Erwiderung* (Ebenda, S. 1087). — Die von Peukert nach der vorstehend besprochenen Methode erhaltenen Werte lassen sich mit den angegebenen Dimensionen der Spulen nicht vereinigen. Zipp bemerkt dies und weist durch eine neue Ableitung der zur Berechnung notwendigen Formeln darauf hin, daß die Peukertsche Ableitung fehlerhaft sein müsse. Als Bedingung dafür, daß die elektrodynamische Wirkung zwischen der schwebenden und der feststehenden Spule verschwindet, findet er

$$L = \frac{C R^2}{1 + \omega^2 C^2 R^2}.$$

In seiner Erwiderung berichtigt Peukert seine früheren Rechnungen, indem er zeigt, daß der Zähler des für $\operatorname{tg} \varphi$ angegebenen Ausdrucks

$$\omega L - \frac{R^2 \omega C}{1 + \omega^2 C^2 R^2}$$

lauten muß. Für das Gleichgewicht der Wage muß derselbe verschwinden; der Selbstinduktionskoeffizient L nimmt jetzt denselben Wert an, wie er von Zipp berechnet wurde.

A. Bck.

---

40. *A. Slaby. Die Abstimmung funkentelegraphischer Sender. Sechste Mitteilung* (Elektrot. ZS. **26**, S. 1025—1029. 1905). — Ist ein Sendedraht an die eine Belegung einer Kapazität angeschlossen, deren andere Belegung über eine Funkenstrecke zur Erde geleitet ist, so kann eine wesentliche Dämpfungsverminderung dieses Senders dadurch erreicht werden, daß man auch die erste Belegung erdet. Gegenüber dem direkt erregten Sender mit angelegter Kapazität unterscheidet sich diese Anordnung äußerlich nur durch eine andere Lage der Funkenstrecke. In beiden Gebilden sind die Wellenlängen der Schwingungen die gleichen; einen merklichen Unterschied zeigen sie aber bezüglich der Energieaufnahme. Beim indirekten Sender lädt die mit den Funkenkugeln verbundene Hochspannungsquelle nur den Kondensator, und der unmittelbar geerdete Luftdraht behält bei den langsamen Schwingungen das Erdpotential, kann also keine Ladung aufnehmen. Beim direkt erregten Sender dagegen wird auch die Kapazität des Luftdrahtes geladen, so daß ein wesentlicher Unterschied in

der Fernwirkung besteht. Wie schon früher gezeigt worden ist, besteht nun bei allen Sendern, die zur Dämpfungsverminderung mit einem Kapazitätskreis gekuppelt sind, außer der Hauptwelle λ_1 noch eine zweite kleinere λ_2, welche bei der indirekten Erregung unter Umständen stärker in die Erscheinung tritt als bei der direkten. Der Verf. hat diese beiden Wellenlängen für beide Erregungsarten gemeinschaftlich berechnet für die beiden Fälle, daß einmal der unmittelbare Erdungsdraht des Kondensators eine zu vernachlässigende und einmal eine merkliche Selbstinduktion L_e enthalte, während die andere Erdverbindung beidemale die Selbstinduktion L_n besitze.

Im ersten Falle wird

$$\lambda_1 = 2\pi \sqrt{L_n\left(C_f + \frac{\operatorname{tg}\frac{2\pi l}{\lambda_1}}{\frac{2\pi l}{\lambda_1}} \cdot C_d\right)}$$

und

$$\lambda_2 = 2\pi \sqrt{L_n\left(C_f + \frac{\operatorname{tg}\frac{2\pi l}{\lambda_2}}{\frac{2\pi l}{\lambda_2}} \cdot \frac{C_d}{2}\right)},$$

wo C_f die Kondensatorkapazität, C_d diejenige des Sendedrahts und l dessen Länge bedeutet. Zur Berechnung der Oberwelle dient also dieselbe Gleichung wie für die Hauptwelle, nur mit dem Unterschied, daß die Drahtkapazität mit dem halben Wert einzusetzen ist.

Für den zweiten Fall findet sich eine ähnliche transzendente Beziehung

$$\lambda_1 = 2\pi \sqrt{\left(L_e + \frac{L_n}{1 - \frac{2\pi l_0}{\lambda_1}\operatorname{tg}\frac{2\pi l_0}{\lambda_1}\frac{C_d \cdot L_n}{l_0^2}}\right) C_f}$$

$$\lambda_2 = 2\pi \sqrt{\left(L_e + \frac{L_n}{1 - \frac{2\pi l_0}{\lambda_2}\operatorname{tg}\frac{2\pi l_0}{\lambda_2}\frac{C_d \cdot L_n}{2 l_0^2}}\right) C_f}.$$

Mehrere mit Hilfe des Multiplikationsstabes ausgeführte Wellenlängenmessungen an speziellen Sendegebilden führen zu Resultaten, welche von denjenigen der Rechnung nur um etwa 1 Proz. abweichen. A. Bck.

41. ***A. Blondel.*** *Über den singenden Lichtbogen* (Éclair. Électr. 12, S. 41—58, 81—104. 1905; Soc. franç. de Phys. No. 233, S. 4—5. 1906; J. de Phys. 5, S. 77—97. 1906). — Der Verf. gibt eine Zusammenstellung der von A. Banti (Elettricista 12. 1903) aufgefundenen Bedingungen, unter denen der singende Lichtbogen zustande kommt. Im Anschluß hieran stellt der Verf seine eigenen Beobachtungen zusammen. Bei 110 Volt und Homogenkohlen von 5 mm Durchmesser darf der Strom nicht geringer als 4 Amp. und die Selbstinduktion des Schwingungskreises darf nicht kleiner als 0,05 Henry sein, wenn der Lichtbogen singen soll. Nachdem das Singen begonnen hat, kann die Stromstärke auf 10—12 Amp. und die Selbstinduktion im Schwingungskreise auf 0,264 H. erhöht werden. Übrigens sind die Grenzen der Stromstärke und der Selbstinduktion, zwischen denen der Lichtbogen singt, in hohem Maße von der Kapazität abhängig. Eine Zusammenstellung gibt die verschiedenen zusammengehörigen Werte der Selbstinduktion, der Entfernung der Kohlenspitzen und der höchsten Stromstärke für Homogenkohlen von 5 mm und 8 mm Durchmesser für eine Kapazität von 21 Mikrofarad im Schwingungskreise und für die Selbstinduktion 0,132 Henry in der Zuleitung zum Lichtbogen.

Im zweiten Teile der Abhandlung werden die allgemeinen Erscheinungen bei homogenen Kohlen und zunächst die verschiedenen Typen des singenden Lichtbogens beschrieben. Zur Kennzeichnung des Lichtbogens werden die mit dem Oszillographen aufgenommenen Kurven der Spannungsdifferenz zwischen den Kohlen, der Stromstärke im Lichtbogen und der Stromstärke des Kondensators zusammengestellt. Typisch sind zwei Formen von Kurven, die Lichtbogen angehören, welche bei 120 Volt Spannung und sehr geringer Selbstinduktion im Schwingungskreise erzeugt sind. Bei der ersten Type ist die Selbstinduktion in der Zuleitung zum Lichtbogen null oder sehr klein, und der Kohlenabstand beträgt 3,5 bis 4 mm. Bei der zweiten Type ist der Lichtbogen 0,5 bis 1,5 mm lang, während die Spannungsdifferenz 110 bis 120 Volt beträgt, auch ist Selbstinduktion in einer der Leitungen zum Lichtbogen vorhanden. Demgemäß werden die Lichtbogen in solche mit musikalischem Tone und in solche mit zischendem Tone eingeteilt. Bei den ersteren ist der Ton um so reiner, je regel-

mäßiger die Frequenz der Oszillationen ist, je mehr die Stromkurve im Lichtbogen sich der Sinusform nähert. Das mit dem Oszillographen aufgenommene Diagramm zeigt, daß die Stromstärke im Lichtbogen niemals vollständig auf null sinkt und daß die Stromkurve ganz regelmäßige Pulsationen darstellt. Die zweite Type oder der sogenannte zischende oder zirpende Lichtbogen ist besonders dadurch gekennzeichnet, daß für längere Zeit der Strom im Lichtbogen in jeder Periode unterbrochen ist. Während der Stromunterbrechung sinkt die Spannungsdifferenz zwischen den Kohlen plötzlich fast auf null, sie steigt sodann langsam zu einem Werte an, der merklich höher ist als die normale Spannung zwischen den Kohlen, und im Augenblick des Zündens fällt die Spannung plötzlich auf ihren normalen Betrag. Die Abhandlung gibt eine Zusammenstellung von 118 Beobachtungen; in jedem Falle sind das Material und die Beschaffenheit der Anode und der Kathode, der Abstand zwischen den Elektroden, die Stromstärke in den Zuleitungen, die Selbstinduktionen im Schwingungskreise und in den Zuleitungen von der Stromquelle, die Spannungsdifferenz der Stromquelle und die Frequenz angegeben. Nach einer Erklärung der obengenannten beiden Typen des Lichtbogens unter Benutzung eines Schemas, das den Zusammenhang zwischen der Spannungsdifferenz und Stromstärke im Lichtbogen darstellt, untersucht der Verf. den Einfluß der Kapazität, ferner die Wirkungen des mit dem Lichtbogen in Reihe geschalteten Widerstandes, den Einfluß der Stärke des Stromes in der Zuleitung, die Spannung an den Klemmen der Selbstinduktion und der Kapazität des Schwingungskreises, die Spannungsdifferenz an den Klemmen der in der Zuleitung eingeschalteten Selbstinduktion und endlich die Variationen des Stromes in den Zuleitungen zum Lichtbogen. Aus der großen Zahl der aufgenommenen Diagramme hat der Verf. mehrere der vorliegenden Abhandlung beigegeben.

Im dritten Teile der Untersuchung behandelt der Verf. zunächst die Erscheinungen, welche die für wahrnehmbare Zeiten auftretenden Unterbrechungen des Stromes im zischenden Lichtbogen begleiten. Dabei werden insbesondere die beiden Fälle berücksichtigt, in denen die Zuleitungen zum Lichtbogen einen Widerstand mit Selbstinduktion oder keine

Selbstinduktion enthalten. Ferner behandelt der Verf. Entladungen ohne wahrnehmbare Oszillationen, wenn die mit dem Kondensator in Reihe geschaltete Selbstinduktion fortgelassen wird und auch die Zuleitungen keine Selbstinduktion enthalten. In diesem Falle zeigen die Diagramme für den einfachsten Fall eine plötzliche Entladung des Kondensators. Verlangsamt man diese Entladung durch eine mit dem Lichtbogen in Reihe geschaltete Selbstinduktion, so zeigt die Stromstärke im Lichtbogen einen zeitlichen Verlauf, der dem der Stromstärke im Wechselstromlichtbogen ähnlich wird. Die Erzeugung nahezu oszillierender Entladungen mit dem Lichtbogen zwischen homogenen Kohlen erreichte der Verf. beim Einschalten einer Selbstinduktion von 7 Henry in der Zuleitung zum Lichtbogen und unter Benutzung einer Stromquelle, deren Spannung mindestens 170 Volt beträgt. Auch für diesen Fall hat der Verf. einige Diagramme mit Angabe der zugehörigen Konstanten in der Abhandlung gegeben. Weitere Untersuchungen beziehen sich auf die Herstellung eines singenden Lichtbogens zwischen Dochtkohlen und zwischen Kohlen mit beigemengten Salzen und endlich zwischen Kupfer und Kohle, sowie Eisen und Kohle. J. M.

---

42. ***O. M. Stewart.*** *Das Quadrantelektrometer beim Gebrauch zur Strommessung* (Phys. Rev. 21, S. 229—246. 1905). — Die Messung schwacher Ströme mit Hilfe des Quadrantelektrometers beruht auf der Ermittelung der Abhängigkeit des beobachteten Nadelausschlags von der Zeit und der Annahme einer einfachen Proportionalität zwischen Winkelgeschwindigkeit und Stromstärke. Der Verf. weist darauf hin, daß dies streng nur zulässig ist unter der Voraussetzung, daß die Gleichgewichtsverhältnisse zwischen den elektrostatischen Kräften und der Direktionskraft der Aufhängung bei bewegter und ruhender Nadel dieselben seien. Dies ist aber niemals exakt der Fall, da bei bewegter Nadel die Dämpfung und eine kleine Kapazitätsänderung des Elektrometers eine Rolle spielen. Um diese zu ermitteln, geht der Verf. von der Gleichung der gedämpften Schwingung aus, die er einmal für den Fall konstant bleibender und einmal für den Fall veränderlicher Kapazität ausführlich diskutiert und aus der durch Integration

eine einfache Beziehung zwischen der Winkelgeschwindigkeit, der Stromstärke und den Konstanten des Intruments erhalten wird. Dieselbe besagt, daß im allgemeinen die Winkelgeschwindigkeit der Nadel sich gemäß der Gleichung

$$\frac{d\Theta}{dt} = \frac{E}{D}\left\{1 - e^{-kt}(\cos\beta t + \frac{k}{\beta}\sin\beta t)\right\}$$

mit wachsender Zeit dem konstanten Wert

$$\frac{E}{D} = \frac{k\,i}{C.D}\,.\,V_2 = k'\,i$$

in gedämpft periodischer oder bei hohem k aperiodischer Bewegung nähert. Hierzu wären bei den gebräuchlichen Elektrometern etwa 30—60 Sek. erforderlich; erst von hier ab kann dann die Winkelgeschwindigkeit der gesuchten Stromstärke proportional gesetzt werden, (D ist die Direktionskraft der Aufhängung, V_2 das Potential der Nadel). Diese Zeit ist, wie gezeigt wird, genau dieselbe, die die abgelenkte Nadel gebraucht, um bei Erdung des vorher isolierten Quadranten auf null zurückzukehren.

Ändert sich mit der Ablenkung der Nadel die Kapazität des Elektrometers relativ merklich, was immer eintritt bei sehr kleiner ursprünglicher Kapazität, so gehorcht die Winkelgeschwindigkeit ganz ähnlichen Gesetzen wie oben, mit dem Unterschied, daß die Zeit, von welcher ab Proportionalität zwischen $d\,\Theta\,/\,d\,t$ und der Stromstärke besteht, im allgemeinen etwas schneller erreicht wird. A. Bck.

G. Jaumann. *Elektromagnetische Vorgänge in bewegten Medien* (Wien. Ber. 114, S. 1635—1684. 1905; Drudes Ann. 19, S. 881—917. 1906).

Ch. E. Guye und P. Denso. *Über die in Form von Wärme zerstreute Energie in dem einem elektrostatischen Drehfelde ausgesetzten Paraffin* (Éclair. électr. 44, S. 361—366, 401—405. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 545).

E. Aselmann. *Über Elektrizitätsträger, die durch fallende Flüssigkeiten erzeugt werden* (Drudes Ann. 19, S. 960—984. 1906).

Th. Schwedoff. *Ballistische Theorie der Funkenentladung. Die Schlagweite* (Drudes Ann. 19, S. 918—934. 1906).

Ch. E. Guye und H. Guye. *Über die elektrostatische Festigkeit bei hohen Drucken* (Physik. ZS. 7, S. 62—63. 1906; vgl. Beibl. 29, S. 1232).

J. Algermissen. Über das statische Funkenpotential bei großen Schlagweiten (Drudes Ann. 19, S. 1007—1015. 1906).

J. Algermissen. Verhältnis von Schlagweite und Spannung bei schnellen Schwingungen (Drudes Ann. 19, S. 1016—1029. 1906).

O. Rohde. Über Oberflächenfestigkeit bei Farbstofflösungen, über lichtelektrische Wirkung bei denselben und bei den Metallsulfiden (Drudes Ann. 19, S. 935—959. 1906).

R. H. Weber. Die Magnetisierbarkeit der Manganisalze (Drudes Ann. 19, S. 1056—1070. 1906).

Radioaktivität.

43. *H. Becquerel. Über einige Eigenschaften der von Radium und von Körpern, die von Radiumemanation aktiviert worden sind, ausgehenden α-Strahlen* (C. R. 142, S. 365—371. 1906; Physik. ZS. 7, S. 177—180. 1906). — Der Verf. glaubte vor kurzem noch (vgl. Beibl. 30, S. 226) mit einer bereits früher von ihm (vgl. Beibl. 27, S. 663) benutzten Versuchsanordnung nachgewiesen zu haben, daß α-Strahlen beim Durchgang durch Aluminium keine Verzögerung erfahren. Neuerdings hat er jedoch diese Versuche wiederholt und ist wie Rutherford (Beibl. 30, S. 262) zu demselben Ergebnis gelangt, daß eine Verzögerung tatsächlich stattfindet. Denn α-Strahlen, die nur durch Luft gehen, werden im Magnetfeld weniger abgelenkt als solche, die Aluminiumfolie durchsetzen müssen. Dabei war es gleichgültig, ob als Strahlungsquelle ein Radiumsalz oder ein mit Radiumemanation aktivierter Draht benutzt wurde. Weiterhin wurde mit größerer Genauigkeit als bisher die Bahn der durch ein Magnetfeld abgelenkten α-Strahlen unter Anwendung einer Methode untersucht, bei der eine photographische Platte nahezu senkrecht zu dem das Strahlenbündel begrenzenden Spalt aufgestellt war. Eine sorgfältige Ausmessung der Bilder, auch der früher aufgenommenen, ergab, daß der Krümmungsradius längs der Bahn nicht zunimmt, daß also alle Erklärungsweisen, die sich auf eine angebliche Zunahme des Krümmungsradius bezogen, endgültig zu verwerfen sind. Dagegen konnte mit derselben Methode eine Abnahme des Krümmungsradius konstatiert werden, wenn die Strahlen durch Aluminiumfolie

hindurchgegangen waren. — Benutzt wurde beim letzten Versuch als Strahlungsquelle ein in Radiumemanation aktivierter Draht, bei den vorher beschriebenen sowohl Radiumsalz als aktivierte Drähte. W. Sch.

---

44. ***E. Rutherford.*** *Über einige Eigenschaften der α-Strahlen des Radiums. 2. Mitteilung* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 166. 1906; Physik. ZS. **7**, S. 137—143. 1906). — Die hier mitgeteilten Versuche und Reproduktionen photographischer Aufnahmen sind eine weitere Bestätigung für die früher aufgestellten Behauptungen (Beibl. **30**, S. 262), daß 1. die α-Strahlen des Radiums im radioaktiven Gleichgewicht komplexer Natur sind und aus Partikeln bestehen, die mit verschiedener Geschwindigkeit fortgeschleudert werden und 2. die Geschwindigkeit der α-Partikel mit dem Durchgang durch Luft und Aluminium abnimmt. Diese Versuche sind hauptsächlich deshalb angestellt, um die von Becquerel (Beibl. **30**, S. 226) dagegen erhobenen Bedenken zu zerstreuen. Unterdessen hat freilich Becquerel auf Grund neuer Experimente (vgl. voriges Referat) seine ursprüngliche Ansicht geändert und sich völlig zu den Rutherfordschen Anschauungen bekannt.

Immerhin ist es interessant, daß die früheren Experimente Becquerels über die magnetische Ablenkbarkeit der α-Strahlen eines Radiumsalzes recht wohl mit den Rutherfordschen Anschauungen vereinbar sind. Denn durch einen Aluminiumschirm wird die Geschwindigkeit aller α-Strahlen des komplexen Strahlenbündels um denselben Betrag herabgesetzt werden. Hat diese Geschwindigkeit einen bestimmten Minimalbetrag erreicht, so hört die photographische Wirksamkeit der α-Strahlen plötzlich auf. Ein im Magnetfeld abgelenktes α-Strahlenbündel wird also auf einer photographischen Platte mit seinen langsamsten, d. h. am meisten ablenkbaren Strahlen, die gerade noch wirksam sind, an derselben Stelle eine Schwärzung hervorrufen, mag ein Filter in den Weg eingeschaltet sein oder nicht. Nur die schnellsten Strahlen werden bei Benutzung eines Filters fehlen. Aber die dadurch bedingte Verschiebung der inneren Kante des Bildes wird kaum wahrnehmbar sein — die schnellsten Strahlen werden am wenigsten abgelenkt —, noch dazu deshalb, weil die α-Strahlen beim Durchgang durch

werden, wenn sie Aluminiumfolie durchdrungen haben. F
sind keine näheren Angaben über die Breite von Spal
Bild gemacht, die beide von der Größenordnung der Able
sind, und es ist nicht gesagt, ob sich durch die zwischeng
Aluminiumfolie die Bilder in ihrer ganzen Breite versc
haben, oder ob nur die Mittellinien nur deshalb nach
gerückt sind, weil das Strahlenbündel wegen Fehlen
schnellsten, am wenigsten ablenkbaren Teilchen schmäl
worden ist. Ref.) W. S

---

45. ***W. H. Bragg.*** *Die α-Strahlen des Radiums* (P
ZS. 7, S. 143—146. 1906). — Der Verf. wendet sic
ziemlich denselben Beweisgründen wie Rutherford gege
frühere Ansicht Becquerels, daß die α-Strahlen homoge
und ihr Krümmungsradius im Magnetfeld mit wachsender
länge eine Vergrößerung erfahre. (Durch die neueste
öffentlichung Becquerels ist die Diskussion über dieses T
ja beendet; vgl. die beiden vorangehenden Referate; Ref
W. S

---

46. ***W. H. Bragg.*** *Über die α-Teilchen des Ra*
(Phil. Mag. (6) 10, S. 600—602. 1905). — Rutherford
Mag. (6) 10, S. 163. 1905; Beibl. 30, S. 262) hat gef
daß die von RaC ausgehenden α-Strahlen ihre ionisie
Wirkung einbüßen, wenn ihre Geschwindigkeit unter 60
der Anfangsgeschwindigkeit sinkt. Da der Verf. in eine
Ph. Kleemann gemachten Arbeit (Phil. Mag. (6) 10, S
1905; Beibl. 30, S. 227) angenommen hatte, daß di

47. ***R. K. Mc Clung.*** *Die Absorption der α-Strahlen* (Phil. Mag. (6) 11, S. 131—142. 1906). — Im Anschluß an die Untersuchungen von Bragg und Kleeman und Rutherford (Beibl. 30, S. 227) über die Flugweite der α-Strahlen untersucht der Verf. nach der von den ersteren benutzten Methode die Absorption der vom Radium C ausgesandten α-Strahlen durch Luft und Aluminiumfolie und erhält die gleichen Kurven für den Zusammenhang zwischen der Ionisierung und dem Abstand von der Strahlungsquelle mit einem Ionisierungsmaximum in 5,8 cm Abstand, und dem völligen Aufhören der Ionisation in 6,8 cm Entfernung. Die Tatsache, daß das α-Teilchen am Ende seiner Bahn stärker ionisiert als am Anfang, obgleich seine Geschwindigkeit abgenommen hat, ist auch hier an den mitgeteilten Kurven deutlich zu erkennen.

Hatten die Strahlen zunächst verschiedene Lagen von Aluminiumfolie von je 0,00031 cm Dicke zu durchdringen, so wurden Kurven von der gleichen Gestalt wie oben erhalten, nur traten das Maximum und das Ende der Ionisation schon in kleinerem Abstande ein. Durch Vergleich der auf diese Weise erhaltenen Zahlenwerte ergab sich, daß 0,5 cm Luft und 0,000 31 cm Aluminium gleich stark absorbieren (Rutherford hatte als entsprechenden Wert 0,54 cm Luft gefunden).

P. E.

---

48. ***H. W. Schmidt.*** *Über den Zerfall von Radium A, B und C (Erste Mitteilung)* (Physik. ZS. 6, S. 897—903. 1905). — Während nach Rutherford die Zeitkonstanten der Umwandlungsprodukte Radium A, B und C in der Reihenfolge 3, 21 und 28 Min. aufeinanderfolgen, woraus mit Rücksicht auf Versuche von Curie und Danne folgt, daß die Abfallsgeschwindigkeit des Radium C nicht konstant ist, sondern von der Temperatur abhängt, nimmt der Verf. an, und gibt die nötigen Belege dafür, daß die zweite Umwandlung Radium B in C langsamer vor sich geht als die dritte Radium C in D, was zur Folge hat, daß man dann keine Abhängigkeit der Radioaktivitätskonstanten von der Temperatur anzunehmen braucht.

Was die zweite „strahlenlose“ Umwandlung von Radium B in C anlangt, so kommt der Verf. durch Vergleich von Abklingungskurven von Aluminiumfolie, die kurze Zeit in Radium-

emanation aktiviert war, zu dem Schluß, daß auch bei dieser Umwandlung Strahlen ausgesandt werden. Nach Absorption der α-Strahlen verschiebt sich nämlich durch sukzessives Einschalten dünner Aluminiumblättchen als Filter bei den Abklingungskurven das Maximum zunächst von 36 nach 10 Minuten; schaltet man dann weiter dünne Aluminiumblättchen ein, so rückt dasselbe wieder nach größeren Zeiten hin, was darauf hindeutet, daß zwei Effekte vorhanden sind, die zu verschiedenen Zeiten ihre Maximalwirkung erreichen und durch die dazwischen gelegten Filter in verschiedener Weise beeinflußt werden. — Der Charakter der ionisierenden Strahlen konnte nicht genau festgestellt werden; ihr Durchdringungsvermögen muß größer als das der α-Strahlen und kleiner als das der β-Strahlen der dritten Umwandlung sein. P. E.

---

49. ***H. L. Bronson.*** *Der Einfluß hoher Temperaturen auf die Abfallsgeschwindigkeit des aktiven Niederschlages vom Radium* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 143—153. 1906). — Zunächst gibt der Verf. eine etwas genauere Beschreibung seiner Meßmethode mit konstanten Ablenkungen (vgl. Beibl. **29**, S. 558) und zeigt, wie man durch passende Anbringung einer Hilfsbatterie und zweier weiterer Widerstände einen Ausschlag, der über die Ableseskala hinausgeht, auf dieselbe zurückbringen und bei unveränderter Empfindlichkeit messen kann.

Entgegen dem von Curie und Danne erhaltenen Resultate, daß die Abfallsgeschwindigkeit des aktiven Niederschlages vom Radium bei höheren Temperaturen dauernde Veränderungen erleidet, findet der Verf., daß Temperaturen zwischen 700° und 1100° dieselbe nicht dauernd verändern, daß vielmehr die verschiedene Flüchtigkeit der Konstituenten die Ursache der scheinbaren Veränderung ist.

War ein aktivierter Draht in ein Glasrohr eingeschmolzen und wurde dasselbe bis auf 1100° erhitzt, so sank die Zeitkonstante doch nicht unter 26 Min.; wurde dagegen ein Luftstrom durch den Heizofen geblasen, in dem sich der nicht eingeschmolzene aktivierte Draht befand, so nahm dieser die flüchtigeren Bestandteile mit fort und die Zeitkonstante fiel hier bis auf 19 Sek. Die von Rutherford angegebenen Zeitkonstanten von 21 und 28 Min. sind beide zu groß, und es hat überdies

jetzt das nichtstrahlende Radium B die größere Zeitkonstante, nämlich 26 Min., und Radium C eine solche von 19 Min. (vgl. auch das vorstehende Referat). P. E.

---

50. ***F. v. Lerch.*** *Über die elektrolytische Trennung des Radium B und Radium C* (Wien. Anz. 1905, S. 446—448; Wien. Ber. **115**, Abt. IIa, S. 197—208. 1906). — Aktiviert man durch Eintauchen in Induktionslösung (die man bekanntlich herstellt, indem man Induktion von induzierten Platinblechen in einer Säure löst) ein Cu- oder Ni-Blech, so klingt die ausgefällte Aktivität mit einer Halbwertszeit von 19,5 Min. ab. Da nun ein mit Radiuminduktion behafteter Körper, von seinem anfänglichen Verhalten abgesehen, sonst die Hälfte seiner Aktivität in ca. 28 Min. verliert, so ist durch diese Versuche der direkte Beweis erbracht, daß die Umwandlung von Radium C in Radium D schneller vor sich geht als die „strahlenlose" Umwandlung von Radium B in Radium C. Die Halbwertszeit von Ra B wird zu 26,7 Min. bestimmt. W. Sch.

---

51. ***A. Debierne.*** *Über einige Eigenschaften des Aktiniums* (Physik. ZS. 7, S. 14—16. 1906). — Der Verf. glaubt mit Rücksicht auf eine Arbeit des Hrn. Godlewski (Phil. Mag. (6) **10**, S. 35. 1905; Beibl. **29**, S. 1072) daran erinnern zu müssen, daß er schon früher verschiedene Beobachtungen veröffentlicht hat, von denen Hr. Godlewski in seiner obigen Arbeit nicht weiter Notiz genommen hat. Ferner hat der Verf. auch schon die Homogenität der β-Strahlen des Aktiniums auf photographischem Wege durch Ablenkung in einem Magnetfelde nachgewiesen, wenn er auch seine Ergebnisse noch nicht veröffentlicht hat.

Außerdem werden einige Bemerkungen zu einer Arbeit des Hrn. Marckwald gemacht, in welcher unter anderem angegeben wird, daß aus der Pechblende Thorium erhalten wurde, welches eine große Menge Aktiniumemanation abgab und dessen Aktivität mit der Zeit bedeutend abnahm.

Eine hierauf begründete Unterscheidung zwischen Aktinium und Emanium hält der Verf. für nicht berechtigt, vielmehr beruhen die von Marckwald beobachteten Erscheinungen auf

der Gegenwart oder dem Fehlen der Zerfallsprodukte des Aktiniums. P. E.

52. ***A. Klaus.*** *Über die Absorption der Thoremanation* (Physik. ZS. 6, S. 820—825. 1905). — Die Bestimmung des Absorptionskoeffizienten geschieht durch Vergleich zweier Messungen: einmal wird die Leitfähigkeit eines mit Thoremanation gesättigten Luftquantums direkt gemessen, das andere Mal, nachdem dasselbe Luftquantum mit einer bestimmten Menge Wasser oder Petroleum durchschüttelt ist. Dadurch wird nach dem Henry-Daltonschen Gesetz ein Teil der Emanation von der Flüssigkeit absorbiert und deshalb die Leitfähigkeit der Luft kleiner werden. Berücksichtigt wird bei diesen Messungen die große Zerfallgeschwindigkeit der Thoremanation. — Für Wasser wurde der Absorptionskoeffizient zu 1,05 gefunden, für Petroleum zu ca. 5. W. Sch.

53. ***E. Sarasin, Th. Tommasina** und **F. J. Micheli.*** *Untersuchung des Elster-Geitelschen Effektes: induzierte Radioaktivität* (Physik. ZS. 6, S. 709—715. 1905; Arch. de Genève 20, S. 440—442. 1905). — Fortsetzung von Versuchen, über die Beibl. 29, S. 567 referiert wurde. Durch Umgeben des Zerstreuungszylinders eines Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparates mit Schutzhülsen verschiedener Höhe kommen die Verf. zu dem Resultate, daß der Ladungsverlust, den ein 21 Stunden lang auf ein hohes negatives Potential geladener und dann auf einen Rahmen aufgewickelter Metalldraht in demselben hervorbringt, auf einer direkten Strahlung und nicht auf einer diffusen Ionisierung beruht.

Bei Anwendung blanker Metalldrähte liegt die positive Zerstreuungskurve stets höher, als diejenige für negative Zerstreuung.

Umgibt man dagegen den Draht vor dem Aktivieren mit einer dielektrischen Hülle, z. B. mit Firnis, so nimmt die positive Zerstreuung ab, und zwar direkt proportional der Dicke des den Leiter umgebenden Dielektrikums.

Eine feuchte Hanfschnur, vier Stunden lang auf —2000 Volt geladen, lieferte ebenfalls ein Entaktivierungsdiagramm, bei dem die negative Zerstreuungskurve oberhalb der positiven verlief.

Wurde dagegen eine trockene Hanfschnur nur oberflächlich mit einem feuchten Tuche gerieben und aktiviert, so wurde derselbe Kurvenverlauf erhalten, wie bei den blanken Metalldrähten. Eine vollkommen trockene Hanfschnur lieferte nur eine einzige Entaktivierungskurve. Bezüglich der Erklärung dieser Versuche muß auf die Abhandlung selbst hingewiesen werden.

Umgibt man einen Zerstreuungskörper mit zwei Schirmen aus Metallgaze und wickelt den aktivierten Draht auf den äußeren Schirm auf, so nimmt der Zerstreuungseffekt ab, und zwar bei Verwendung eines blanken Metalldrahtes für beide Vorzeichen auf die Hälfte, bei einem lackierten Drahte geht die positive Zerstreuung besonders stark zurück.

Während einige negative Entladungen einer Leydener Flasche auf einen isoliert ausgespannten Draht ausreichen, ihm eine meßbare Radioaktivität, die in 55 Min. auf die Hälfte sinkt, zu erteilen, sind viele Stunden positiver Ladung nötig, ihn nur schwach aktiv zu machen; und zwar ist seine Aktivität im letzten Falle nach 2 Stunden 27 Min. noch nicht auf die Hälfte gesunken. Auch diese Erscheinung wird am Schluß zu erklären versucht. P. E.

---

54. ***J. Elster* und *H. Geitel*. Versuche über die Schirmwirkung des Steinsalzes gegen die allgemein auf der Erde verbreitete Becquerelstrahlung** (Physik. ZS. 6, S. 733—737. 1905). — Ebenso, wie die Elektrizitätszerstreuung in geschlossenen Räumen abnimmt, wenn man diese mit absorbierenden Hüllen umgibt, gelang es den Verf. zu zeigen, daß auch das Steinsalz nicht nur die Emanation, sondern auch die γ-Strahlen der das Salzlager einschließenden Gebirgs- und Erdmassen zurückhält, ohne selbst radioaktiv zu sein. Wenn daher die geringe Radioaktivität der natürlichen Mineralien auf der Beimengung von Spuren stark radioaktiver Elemente beruht, so mußte bei der Bildung der Steinsalzlager aus wässerigen Lösungen zuerst das Radium mit Calciumsulfat ausgefallen sein, während die Chloride der Alkalien etc. erst bei großer Konzentration ausfielen, wo schwerlich noch Spuren des Radiums vorhanden waren. Dagegen ist die Gegenwart von Thor nicht ausgeschlossen.

Die Versuche wurden ausgeführt zu Vienenburg am Harz und Hedwigsburg bei Wolfenbüttel. An dem letzteren Orte wurde in 330 m Tiefe in einem rings von Steinsalz umgebenen Raume von 32 m Länge, 7—13 m Breite und 13 m Höhe beobachtet, und der Coulombsche Zerstreuungskoeffizient, der mit Hilfe des Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparates mit Schutzdach bestimmt wurde, ergab den Wert 0,2 Proz. pro Minute.

Um von störenden Einflüssen frei zu sein, die die geringe Leitfähigkeit der Luft in dem Bergwerk verändern konnten, wurde mit Hilfe eines eigens für diesen Zweck konstruierten Apparates mit abgeschlossenem Luftvolumen von 1893 ccm Inhalt die Ionisierung in der Weise gemessen, daß der Rückgang der Spannung eines Elektroskops mit Zerstreuungskörper während 1—2 Tagen beobachtet wurde. Es wurde gefunden, daß die Ionisierung in dem geschlossenen Zylinder um 28 Proz. abnahm, wenn derselbe von der Erdoberfläche in den von Steinsalz in dicken Schichten umgebenen Raum gebracht wurde.

Durch negatives Laden eines isoliert ausgespannten Drahtes wurde eine deutliche induzierte Aktivität erhalten, welche wahrscheinlich auf eine geringe Menge Thoriumemanation zurückzuführen ist. P. E.

---

55. ***L. B. Joslin.*** *Notiz über den Zerfall der Ionen* (Science 22, S. 762—764. 1905). — Ein Radiumpräparat wird in Berührung mit einer Nebelkammer gebracht und dann plötzlich entfernt. Nach Verlauf einer gemessenen Zeit bestimmt man die Kernzahl in der Kammer durch Nebelbildung. Wird dabei die Expansion (δp) gerade bis zur Nebelgrenze (hier 24 cm) getrieben, so folgt die zeitliche Abnahme der Kernzahl, die in diesem Falle Ionen sind, dem bekannten Rückbildungsgesetze. Bei einer weit stärkeren Expansion ($\delta p = 31$ cm) erfolgte der Abfall während der ersten 13 Sek. in derselben Weise, mit denselben Zahlen wie bei der Nebelgrenze. Dann stieg die Kernzahl mit einemmal wieder an, um allmählich, in 2—3 Min., den zu $\delta p = 31$ cm gehörigen Wert der Kernzahl in staubfreier Luft zu erreichen. Für $\delta p = 28$ traten ähnlich, nicht so plötzlich, dieselben Erscheinungen ein. Die Resultate werden in der Weise aufgefaßt, daß bei der Radiumionisation die Kerne staubfreier Luft zu Aggregaten

vereinigt werden, die nach Aufhören der Strahlung wieder in die ursprünglichen kolloidalen Moleküle zerfallen. Die Erscheinungen lassen sich in Analogie bringen zu neuerdings von Barus beobachteten Wirkungen des Radiums aus verschiedenen Entfernungen. Bdkr.

---

56. ***H. W. Schmidt.*** *Über eine einfache Methode zur Messung des Emanationsgehaltes von Flüssigkeiten* (Vortrag, Naturforscherversamml. Meran, 1905; Ber. d. D. Phys. Ges. 3, S. 300—302. 1905; Physik. ZS. 6, S. 561—566. 1905). — Es wird eine Apparatanordnung beschrieben, mittels derer der Emanationsgehalt radioaktiver Quellen in einfacher Weise gemessen werden kann. Eine bestimmte Wassermenge wird in einem an zwei bestimmten Stellen mit Rohransätzen, die durch Hähne verschlossen werden können, versehenen Gefäße mit der darüberstehenden Luft etwa $^1/_2$ Min. lang geschüttelt, so daß sich die Emanation nach dem Henry-Daltonschen Gesetz verteilt; dann wird die mit Emanation angereicherte Luft mittels eines Zirkulationsgebläses in den Meßapparat übergeführt, d. h. in einen Metallzylinder, welcher durch eine horizontale Zwischenwand in zwei Teile geteilt ist, im unteren befindet sich das Elektroskop, welches noch $^1/_{20}$ Volt zu schätzen gestattet, im oberen der Zertreuungskörper, dessen Ladungsverlust gemessen wird. Die Isolation geschieht durch Bernstein und funktioniert selbst dann noch vollkommen, wenn bei 53° mit Wasserdampf gesättigte Luft eingeführt wird. Die Aktivitätsmessungen können nach zwei verschiedenen Methoden ausgeführt werden; dabei wird der Leitfähigkeit, die durch die sich an den Wänden absetzende induzierte Aktivität hervorgerufen wird, in entsprechender Weise Rechnung getragen.

Zum Schlusse wird die Umrechnung für die Zerstreuung ausgeführt, die von der gesamten in 1 l Wasser enthaltenen Emanation bewirkt wird, eine Größe, die von der Temperatur abhängig ist. P. E.

---

57. ***K. Prytz und Th. Thorkelsson.*** *Untersuchungen über die Radioaktivität mancher warmer isländischer Quellen und den Argon- und Heliumgehalt der Quellgase* (Chem. CB. 1905, S. 1570). — Das Wasser der untersuchten Quellen enthält

keine Emanation; doch sind die Quellgase stark radioaktiv; sie enthalten Argon und Helium, freilich nur in minimalen Mengen. Bei den entnommenen Schlamm- und Kieselsinterproben konnte in keinem Falle Radioaktivität sicher nachgewiesen werden. W. Sch.

---

58. ***R. J. Strutt.*** *Radioaktivität von gewöhnlicher Materie in Zusammenhang mit der Wärme des Erdinnern* (Nat. 73, S. 173. 1905). — Nach den Berechnungen von Rutherford (Radioactivity, 2. Aufl., S. 494) über die Wärme des Erdinnern muß die Radioaktivität von gewöhnlicher Materie viel geringer sein, als sie aus den Beobachtungen von Strutt bestimmt ist. Der Verf. weist nun in diesem an die Redaktion der Nature gerichteten Briefe darauf hin, daß die Radioaktivität von gewöhnlicher Materie kein Volumeffekt wie beim Radium, sondern höchstwahrscheinlich ein Oberflächeneffekt von ganz anderer Natur ist. Durch diese Annahme würde sich der Unterschied zwischen Beobachtung und Berechnung ganz einfach erklären. W. Sch.

---

59. ***A. Righi.*** *Die Erhöhung der Leitfähigkeit der Dielektrika unter der Einwirkung von Radiumstrahlen* (Physik. ZS. 6, S. 877—880. 1905). — Der Verf. untersucht zunächst den Einfluß der Radiumstrahlen auf das Leitvermögen einiger Flüssigkeiten, wie Petroleumäther, Terpentinöl, Benzol, Olivenöl u. a., und zwar mittels zweier Flüssigkeitskondensatoren und Quadrantenelektrometer, und konnte konstatieren, daß dasselbe merklich zunahm. Nach dem Entfernen des Radiums verschwindet die gesteigerte Leitfähigkeit aber nicht momentan, sondern nur allmählich, d. h. nach 40—50 Sek.

Mit festem Paraffin und Kolophonium wurde dagegen kein positives Resultat erhalten, da die von den β-Strahlen mitgeführte negative Ladung die erwartete Erscheinung vollständig überdeckte. P. E.

---

60. ***W. A. Douglas-Rudge.*** *Wirkung von Radiumsalzen auf Gelatine* (Nat. 72, S. 631. 1905). — Gelegentlich einer Demonstration der Eigenschaften des Radiums hat der Verf. die Versuche von B. Burke (vgl. Beibl. 29, S. 1244) wiederholt, wobei ihm auffiel, daß schon Radium–Baryumsalze,

die nur ein Tausendstel des aktiven Salzes enthielten, die gleichen Wachstumserscheinungen in einer Gelatine bewirken. Zu seiner Überraschung konnte er feststellen, daß auch ganz reine Baryumverbindungen dasselbe Wachstum hervorrufen. Brauchbar sind außer den Oxyden die löslichen Salze, wie: Chlorid, Bromid, Jodid, Nitrat, Azetat, Tartrat und Äthylsulfat. Ohne Wirkung erwiesen sich unlösliche Verbindungen: Phosphat, Karbonat, Sulfat und Borat. Die Geschwindigkeit des Wachsens vollzieht sich nicht überall gleich rasch; beim Jodid ist sie besonders schnell, beim Hydrat ziemlich langsam. Uran- und Thorsalze bedingen ebenfalls Änderungen in der Gelatine, eine Wachstumserscheinung tritt jedoch nicht auf. Die Untersuchungen werden fortgeführt. H. Kffn.

61. ***J. Precht.*** *Explosionsgefahr bei Radium* (Physik. ZS. 7, S. 33, 1906). — Ein kleines zugeschmolzenes Glasröhrchen mit 25 mg reinstem Radiumbromid, das während elf Monaten zu Versuchen im Eiskalorimeter und in flüssiger Luft benutzt war, explodierte 3 Min. nach dem Herausnehmen aus der flüssigen Luft plötzlich mit scharfem Knall, während es unberührt auf einem Holztisch lag. Da die Glasmasse in nahezu mikroskopische Teilchen zerstäubt und das Radium bis über 1 m weit weggeschleudert wurde, ist ausgeschlossen, daß ein Springen des Glases infolge der schnellen Temperaturänderung erfolgt ist. Die Explosion rührt, wie in einem von Frau Curie beobachteten Fall, vom Druck der eingeschlossenen Gase her, der nach den Abmessungen des Röhrchens auf ca. 20 Atm. zu schätzen ist. W. Sch.

B. Walter. *Photographische Aufnahmen von Radiumkörnchen im eigenen Licht* (Drudes Ann. 19, S. 1080—1081. 1906).

A. Miethe. *Über die Färbung von Edelsteinen durch Radium* (Drudes Ann. 19, S. 633—638. 1906).

R. L. Cousens. *Über eine in Transvaal entdeckte radioaktive Substanz und Versuche mit ihr* (Chem. News 92, S. 203—206 u. 215. 1905).

Castorina. *Über die Radioaktivität der Produkte des Ätna* (N. Cim. 10, S. 198—203. 1905).

A. Gockel. *Weiteres über die Radioaktivität einiger schweizerischer Mineralquellen* (S.-A. aus Chem. Ztg. 29, No. 92, 2 S. 1905).

Kosmische Physik.

62. ***H. Benndorf.*** *Über die Art der Fortpflanzung der Erdbebenwellen im Erdinnern* (Wien. Ber. 1905, S. 377—379). — Aus vorhandenen Beobachtungen leitet der Verf. für die Zeit T_1, die ein Stoßstrahl des ersten Vorbebens braucht, um vom Bebenzentrum zum Beobachtungsort zu gelangen, die Gleichung ab: $T_1 = 0{,}4 + 1{,}7\,\Delta - 0{,}042\,\Delta^2$, worin T_1 in Minuten, die Epizentralentfernung Δ in Megametern (1 Megameter = 1000 km) ausgedrückt ist. In gleicher Weise ergab sich für die Laufzeit T_2 des zweiten Vorbebens $T_2 = 1{,}3 + 3{,}0\,\Delta - 0{,}075\,\Delta^2$. Die Formeln zeigen ein Hindurchgehen der Wellen des ersten und des zweiten Vorbebens durch den Erdkern an. Als Laufzeit für das Maximum des Hauptbebens wurde $T = 4{,}4\,\Delta$ gefunden, was einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 3,8 km/sec längs der Erdoberfläche entsprechen würde. Die drei Gleichungen sind in guter Übereinstimmung mit den von Láska zur Berechnung der Epizentralentfernung gegebenen Regeln. Lck.

63. ***H. Nagaoka.*** *Die Starrheit der Erde und die Geschwindigkeit seismischer Wellen* (Tokyo K. 2, S. 353—356. 1905). — Die von Hough (vgl. Herglotz, Beibl. 30, S. 276) gegebene Berechnung der Periode der Polschwankungen führt auf einen Faktor, mit welchem die Eulersche Periode (304 Tage) zu multiplizieren ist, um die für die *elastische* Erde gültige Periode τ zu erhalten. Dieser Faktor enthält das Verhältnis E/ϱ (E Elastizitätsmodul der Erde, ϱ ihre Dichte). Gibt man ihm einen solchen Wert, daß τ zur Chandlerschen Periode (428 Tage) wird, so ergibt sich

$$\frac{E}{\varrho} = 48{,}3 \times 10^{10}\,\frac{\text{cm}^2}{\text{sec}^2}\,.$$

Weil die peripheren Erdmassen auf die Periode der Polschwankungen einen größeren Einfluß haben als die zentralen, nimmt der Verf. diesen Wert von E/ϱ als einen für die Oberflächenschichten gültigen an und berechnet die Fortpflanzungsgeschwindigkeit longitudinaler Wellen in diesen Schichten

$$V_l = \sqrt{\frac{E}{\varrho}} = 7{,}0\,\frac{\text{km}}{\text{sec}}\,.$$

In der Tat ist 7 km ungefähr der Durchschnittswert der im zweiten Vorbeben beobachteten Fortpflanzungsgeschwindigkeiten.

Für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Hauptbebens haben die Beobachtungen den Mittelwert $V_t = 3{,}3 \text{ km} / \text{sec}$ ergeben (nach Benndorf, vgl. obiges Referat, 3,8 km. D. Ref.). Werden die Erdschichten als inkompressibel vorausgesetzt, so wird die Fortpflanzungsgeschwindigkeit transversaler Wellen $V_t = \sqrt{E / 3 \varrho} = 4{,}0 \text{ km} / \text{sec}$. Der Unterschied zwischen beiden Werten führt zu der Vermutung, daß das Innere der Erde starrer ist als ihre Oberflächenschichten. Lck.

---

64. ***V. W. Ekman.*** *Über den Einfluß der Erdrotation auf die Meeresströmungen* (Ark. f. Mat., Astr. och. Fys. 2, S. 1—52. 1905). — Obgleich der Einfluß der Erdrotation auf die Strömungen des Meeres und der Atmosphäre schon seit langer Zeit als nicht zu vernachlässigende Größe angesehen wird, ist dieser Einfluß erst vor Kurzem einer strengen theoretischen Untersuchung unterzogen worden (von V. Bjerknes, vgl. Beibl. 26, S. 745—746). Bei der Anwendung der ziemlich einfachen Bjerknesschen Formel macht nur das in der Formel vorkommende, von der Reibung abhängende Glied Schwierigkeiten, sobald es sich um praktische Anwendungen der Formel handelt. Auch in der vorliegenden, sehr sorgfältigen und tiefgehenden Arbeit, in der auch der Einfluß der Formen der Kontinente auf die Meeresströmungen untersucht wird, sind die Voraussetzungen über die Reibung wohl mehr ad hoc gemacht, ohne eine wirkliche mechanische Begründung der über die Reibungskonstanten gemachten Hypothesen, aber es ist dies vielleicht auch eine Forderung, die bei den heutigen Kenntnissen über die Reibung der Flüssigkeiten noch nicht erfüllt werden kann.

In dankenswerter Weise hat der Verf. am Schlusse seiner Arbeit ein noch von dem verstorbenen Prof. C. A. Bjerknes kurze Zeit vor seinem Tode angestelltes Experiment beschrieben, welches mit den theoretischen Untersuchungen des Verf. ganz im Einklang ist (Strömung in einem rotierenden Zylinder, wenn an der Wasseroberfläche, parallel derselben in einer bestimmten Richtung ein starker Luftstrom erzeugt wird, Abweichung der

Strömungsrichtung von dieser Windrichtung in den verschiedenen Tiefen). A. K.

---

65. ***J. M. Pernter.*** *Zur Theorie des von einer kreisförmigen Lichtquelle erzeugten Regenbogens* (Wien. Ber. 114, S. 785—801. 1895). — Um den Einfluß der scheinbaren Größe der Sonne auf die Farbenverteilung im Regenbogen zu berechnen, hat der Verf. in einer früheren Arbeit (Beibl. 22, S. 102) sieben äquidistante Punkte eines Sonnendurchmessers gewählt und durch Addition der von diesen sieben punktförmig gedachten Lichtquellen erzeugten Regenbogen das Farbenbild des resultierenden Regenbogens berechnet. Das Auswählen der sieben Punkte längs eines Sonnendurchmessers ist bei einer exakten Durchführung des Problems durch Summierung aller von jedem Punkte des Durchmessers erzeugten Bilder zu ersetzen. Dagegen haben Aichi und Tanakadate (Beibl. 29, S. 1022) die Ansicht vertreten, daß diese Summierung nicht über alle Punkte eines Durchmessers, sondern über alle Punkte der ganzen Sonnenoberfläche zu erstrecken ist. Der Verf. weist nun nach, daß diese letztere Anschauungsweise unrichtig ist. Denn die Theorie von Airy, auf der all diese Berechnungen aufgebaut sind, benutzt von vornherein die Vereinfachung, daß nur der Teil der (vom Tropfen ausgehenden) Wellenoberfläche maßgebend ist, der dem Durchschnitt dieser Fläche mit der Ebene Lichtquelle–Tropfenzentrum–Auge sehr nahe liegt. Die Gestalt der Intensitätskurve ist jedoch sehr nahe dieselbe, ob sie nach der einen oder nach der anderen Methode berechnet wird. Hl.

---

66. ***J. M. Pernter.*** *Erklärung des fälschlich „weißer Regenbogen“ benannten Bouguerschen Halos* (Wien. Ber. 114, S. 917—943. 1905). — Der Verf. hat bereits in einer früheren Arbeit (Beibl. 22, S. 102) gezeigt, daß die zuerst von Bouguer und Scoresby beobachtete Erscheinung, die er Bouguerscher Halo nennt, unmöglich durch Wassertröpfchen erzeugt sein kann und daher korrekterweise nicht als Regenbogen bezeichnet werden darf. Es mußte vielmehr diese Erscheinung im Gegensatze zum echten „weißen Regenbogen“ durch Brechung und Reflexion des Lichtes an Eisnadeln erklärt werden. Seither

wichtige Beobachtungen über den „Bouguerschen Halo“ Ben Nevis und bei der antarktischen Expedition der ica“ gemacht worden, auf Grund welcher der Verf. eine rie des Phänomens gibt. Es wird gezeigt, daß sich die ıeinung durch Annahme von Eiskristallen, in denen das ınlicht zweimalige innere Reflexion erleidet, vollkommen ren läßt. Und zwar müssen diese Kristalle eine Kombiı des sechsseitigen Prismas und der sechsseitigen Pyramide Der Strahlengang ist stets ein solcher, daß die Reflexion n Pyramidenflächen von wesentlicher Bedeutung ist. Hl.

ı7. *H. Gerdien. Ein neuer Apparat zur Messung der ischen Leitfähigkeit der Luft* (Gött. Nachr. 1905, S. 240 l; Physik. ZS. 6, S. 800—801. 1905; Ber. d. D. Physik. 3, S. 368—372. 1905). — Der Apparat besteht im ıtlichen aus einem dem Ebertschen Aspirator analogen derkondensator, durch den ein mittels Handbetrieb in zu setzender Aspirator einen kräftigen Luftstrom treibt; nnere Elektrode ist mit einem Elektroskop verbunden. rend beim Ebertschen Aspirator, der zur Bestimmung onenzahl dient, die Dimensionen so bemessen sind, daß Ionen des Luftstromes abgefangen werden, ist hier die e des Luftstromes im Verhältnis zu den Dimensionen des ıensators derart gewäht, daß der Sättigungsstrom noch erreicht ist; je nachdem die innere Elektrode positiv negativ geladen ist, gibt die Entladungsgeschwindigein Maß für die Größe $n_{-} c_{-} \varepsilon$ bez. $n_{+} c_{+} \varepsilon$ (n Anzahl Ionen pro Volumeinheit, c spezifische Geschwindigkeit, ımentarquantum), die Summe aus beiden Werten also das ische Leitvermögen in absoluten Einheiten. Die Förder-e des Aspirators muß einen gewissen kritischen Minimalübersteigen, damit diese Gleichungen gelten; ist dies aber Fall, so geht die Fördermenge nicht mehr in das Resultat die Messung der Leitfähigkeit erfordert also die ein für al gültige Bestimmung einer Apparatkonstante (von der ızität und den Dimensionen des Kondensators abhängig) je zwei Beobachtungen der Entladungsgeschwindigkeiten, unter normalen Verhältnissen eine Zeit von wenigen ten erfordern.

Der Apparat wird in transportabler Form (in Schutzkasten vom Formate 20 × 56 × 33 cm, 8 kg Gesamtgewicht) von der Firma Spindler & Hoyer in Göttingen in den Handel gebracht.
Schwd.

---

68. **H. Gerdien.** *Messung der Dichte des vertikalen elektrischen Leitungsstromes in der freien Atmosphäre bei der Ballonfahrt vom 11. Mai 1905* (Gött. Nachr. 1905, S. 258—270). — Bei einer Ballonfahrt, die am angegebenen Datum in der Zeit von $8^1/_2$ a. m. bis 7 p. m. von Berlin nach Tost (Oberschlesien) führte unter Erreichung einer Maximalhöhe von 5760 m, wurden Messungen des Potentialgefälles und der Leitfähigkeit (mit dem im vorstehenden Referate beschriebenen Apparate) ausgeführt.

Die Hauptresultate sind: Die Dichte des vertikalen Leitungsstromes (Produkt aus Potentialgefälle und Leitfähigkeit) ist durchwegs positiv und schwankt an verschiedenen Stellen der Fahrt zwischen den Werten 0,7 bis $2,7 \,.\, 10^{-7}$ stat. E., also im Verhältnis 1:4, während die Faktoren dieses Produktes Schwankungen bis zum Verhältnis 1:26 zeigen. Bemerkenswert ist der Zusammenhang mit den meteorologischen Verhältnissen: oberhalb einer Höhe von 3200 m (zugleich Höhe, in der eine Inversion des Temperaturgefälles stattfand) ist die Stromdichte klein (ca. $1 \,.\, 10^{-7}$), zwischen 3200 m und 2300 m groß (ca. $2,6 \,.\, 10^{-7}$), unterhalb 2300 m wieder klein. Eine ausführlichere Diskusion der Resultate behält sich der Verf. vor, bis weitere Ballonfahrten neues Beobachtungsmaterial geliefert haben. Schwd.

---

69. **H. Gerdien.** *Über den Elektrizitätshaushalt der Erde und der unteren Schichten der Atmosphäre* (Physik. ZS. **6**, S. 647—666. 1905). — Der Verf. gibt zunächst eine Übersicht über die experimentellen und theoretischen Grundlagen des luftelektrischen Problems und bespricht: das elektrische Feld, das normalerweise positiv ist und mit der Höhe abnimmt (im Mittel am Boden 100 Volt/m, in 1000 m Höhe 25 Volt/m, in 3000 m 10 Volt/m), woraus sich die Dichte der freien Elektrizität in den untersten Schichten zu ca. $2,7 \,.\, 10^{-3}$ stat. Einh. pro m^3 ergibt; ferner die durch Ionisatoren aufrechterhaltene Leitfähigkeit der Luft, die im Mittel zu $2,2 \,.\, 10^{-4}$ in

stat. Einh. angesetzt wird, endlich die dadurch bedingten Leitungs- und Konvektionsströme. Bei der Erklärung des im Mittel stationären Zustandes, insbesondere der negativen Ladung der Erde werden zunächst die älteren Theorien besprochen: die Adsorptionshypothese von Elster und Geitel und die von H. Ebert aufgestellte Theorie, welche in der ungleichen Adsorption der negativen und der positiven Ionen in den Erdkapillaren den maßgebenden Faktor sieht.

Speziell gegen die letztere Theorie richtet der Verf. eine Reihe von Einwänden, indem er erstens die Berechtigung bestreitet, die Resultate der Versuche über Ladungserscheinungen bei Diffusion ionisierter Luft durch poröse Körper auf die unter quantitativ ganz verschiedenen Verhältnissen eintretenden Vorgänge bei der Diffusion der Bodenluft anzuwenden, zweitens die Korrektheit der von Ebert zugrunde gelegten Annahmen über die elektrischen Verhältnisse der Atmosphäre anficht, da das Leitvermögen aus der Zerstreuung abgeleitet sei und da für die Elektrisierung der Luft (Überschuß der positiven Ionen über die negativen) durch den Ebertschen Ionenaspirator fehlerhafte Werte — nicht übereinstimmend mit den aus der Änderung des Feldes mit der Höhe berechneten Werten — geliefert würden. Nach den Schätzungen des Verf. kann die Ebertsche Theorie nur etwa 3 Proz. des normalen vertikalen Leitungsstromes durch den aufwärts gerichteten Konvektionsstrom der positiven Ionen als kompensiert nachweisen.

Hierauf entwickelt der Verf. seine eigene „Kondensationshypothese“, die sich zunächst auf die von C. T. R. Wilson gefundenen Eigenschaften der Ionen als Kondensationskerne stützt. Im aufsteigenden Lufstrom werden zunächst die elektrisch neutralen Staubpartikel als Kondensationskerne wirken, dann nach ihrer Ausfällung die negativen Ionen, sobald die weiter aufsteigende Luft den entsprechenden Übersättigungsgrad erreicht hat. Dadurch tritt eine Trennung der beiden Ionenarten ein, da die positiven Ionen nur ausnahmsweise (z. B. bei Gewittern, Böen etc.) Kondensationskerne werden, im allgemeinen aber in den höheren Schichten sich ausbreiten und, mit dem Winde fortgeführt, einen horizontalen Konvektionsstrom erzeugen. Der Transport der negativen Ionen mit den Niederschlägen liefert den vertikalen Konvektionsstrom, der im Mittel

über größere Zeiten und Flächen den normalen Leitungsstrom kompensiert, der Erde die negative Ladung wieder zuführt, die sie durch die „Zerstreuung" verliert. Ungefähre Schätzungen über die mittlere Intensität dieses Konvektionsstromes (aus beobachteten Werten der Niederschlagselektrizität) führen zu einer Größenordnung, die mit der des normalen Leitungsstromes übereinstimmt.

In der experimentellen Prüfung dieser Hypothese durch Messungen der Niederschlagselektrizität, in Verbindung mit Messungen des Potentialgefälles und der Leitfähigkeit, sieht der Verf. die wichtigste Aufgabe, die die luftelektrische Forschung zunächst zu erledigen hat. Schwd.

---

70. ***H. Ebert.*** *Bemerkungen zu dem Aufsatze des Hrn. Gerdien: Über den Elektrizitätshaushalt der Erde etc.* (Physik. ZS. 6, S. 828—832. 1905). — Der Verf. wendet sich gegen die Einwürfe, welche der im vorstehenden Referate behandelte Aufsatz gegen seine Theorie enthält. Die wichtigsten Gegenargumente sind:

Der mittels des Ionenaspirators gemessene Wert für die Ladungsdichte der unteren Luftschichten ist nicht durch methodische Fehler gestört; dies beweisen Versuche von Zölss in einer Höhle, wo die von H. Gerdien angenommene Fehlerquelle (Störung des normalen Erdfeldes durch den Apparat selbst) wegfällt; ebenso zeigen Messungen, über die eine ausführliche Darstellung erst später erfolgen wird, daß die langsamen sogenannten „Langevin-Ionen" keinen merklichen Teil der polaren Luftladung ausmachen; der höhere Wert der Ladungsdichte ist also korrekt und der aus der Änderung des Potentialgefälles mit der Höhe berechnete unzuverlässig, weil auf einer willkürlichen Interpolation beruhend. Ferner wird gezeigt, daß unter der im obigen verteidigten Annahme über die Dichte der freien Elektrizität in den unteren Schichten der Konvektionsstrom nach aufwärts ausreicht, um den normalen Leitungsstrom zu kompensieren.

Endlich verweist der Verf. darauf, daß auch in H. Gerdiens Kondensationshypothese zahlreiche, derzeit noch recht unsichere Schätzungen und Annahmen verwendet sind. Eine Reihe von

weiteren Bemerkungen, die sich auf Details beziehen, können in Kürze nicht besprochen werden. Schwd.

71—73. **H. Ebert.** *Über das normale elektrische Feld der Erde (Erwiderung auf Hrn. Simpsons Bemerkungen)* (Physik. ZS. 5, S. 499—502. 1904). — **G. C. Simpson.** *Über das normale elektrische Feld der Erde* (Ebenda, S. 734—736). — **H. Ebert.** *Über die Aufrechterhaltung des normalen elektrischen Feldes (Zweite Erwiderung auf Hrn. Simpsons Einwände)* (Ebenda 6, S. 825—828. 1905). — Die Hypothese von Ebert über die Ursache des normalen atmosphärischen Potentialgefälles und der negativen Erdladung (Beibl. 29, S. 204) gaben Simpson Veranlassung zu einigen Einwänden (Beibl. 29, S. 538), die aber nach Ebert nur scheinbar die neue Theorie treffen. Simpson führt hierauf aus, daß der Prozeß, auf welchem Ebert seine Theorie aufbaut, zweifellos in der Natur wirklich in die Erscheinung tritt, jedoch nicht die Ursache des normalen elektrischen Feldes darstellt. Gegen diese Argumentation wendet sich hinwieder Ebert und zeigt, daß es auf folgende Daten ankommt:

1. Auf die Zahl von Ionen, welche im Boden pro cm^3 und pro sec durch die ionisierende Wirkung, namentlich der Bodenluftemanation, gebildet werden kann (10^3 Ionen pro cm^3 und sec).

Im Boden kommt zur Wirkung der Emanation noch hinzu: a) die Wirkung der Becquerelstrahlung der aktiven Bodenkonstituenten; b) die Wirkung der induzierten Aktivität.

2. Es muß festgestellt werden, welche Ladungsmenge an der Erdoberfläche während einer bestimmten Zeit neutralisiert wird.

Messungen der Ionenbeweglichkeit in der Atmosphäre (in München nach der Methode von Mache: $\overset{+}{u} = 0{,}91$, $\overset{-}{u} = 1{,}11$ cm/sec pro Volt/cm Gefälle; Jachenau: 0,72 bez. 0,96; Kremsmünster 0,78 bez. 0,93; Mache und von Schweidler fanden 1,02 bez. 1,25; Gerdien nach eigener Methode 1,3 bez. 1,6; Ebert nimmt den Mittelwert der bayerischen Hochebene $U = 0{,}91 . 300$; $V = 1{,}11 . 300$ elektrostatische Einheiten und erhält für die Leitfähigkeit $\lambda = E(\overset{+}{u}\,U + \overset{-}{u}\,V) = 1{,}5 . 10^{-4}$ elektrostatische Einheiten (Gerdien $2{,}2 . 10^{-4}$). Bei einem dauernd unterhaltenen

Gefälle von 100 Volt/m werden jedem cm² der Erdoberfläche 5.10⁻⁷ positive Ladungseinheiten zugeführt, welche eine entsprechende negative Elektrizitätsmenge neutralisieren.

Mit dem entwickelten Zahlenmaterial prüft Ebert seine Arbeitshypothese und er findet, daß der betrachtete Prozeß tatsächlich Effekte von der richtigen Größenordnung ergeben kann (Besprechung der Verhältnisse bei Gewitterbildung; brandendes Seewasser etc.).

Zum Schusse diskutiert Ebert, welche Vorgänge die Bodenluft veranlassen, aus dem Erdboden herauszutreten. Dies sind: 1. Die Bodenerwärmungen. 2. Barometrische Unruhen (kleine und kleinste Depressionen; nur am Mikrometer nachweisbar). 3. Sinken des Luftdruckes. K. St.

---

74. *E. v. Schweidler. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XXII. Luftelektrische Beobachtungen zu Mattsee im Sommer 1905* (Wien. Anz. 1905, S. 465—466). — Gemessen wurde (Monat Juli, August, September):

1. *Zerstreuung* unter Anwendung des Elster-Geitelschen Apparates bei *freistehendem* Zerstreuungskörper (6 mal täglich).

2. *Ionengehalt* mit Ebertschem Aspirator.

3. Unter der Annahme: „Zerstreuung ist proportional dem unipolaren Leitvermögen der Luft" wurden Relativwerte der *spezifischen Geschwindigkeit der Ionen* aus den Quotienten von Zerstreuung und Ionengehalt berechnet.

Resultate: 1. Zerstreuung hat eine *dreifache* tägliche Periode (Maxima in den ersten Vormittagstunden, am Nachmittag und in der Nacht; Minima: um Sonnenaufgang, vor Mittag, um Sonnenuntergang).

2. Wird die Zerstreuung in ihre beiden Faktoren: Ionengehalt und spezifische Ionengeschwindigkeit zerlegt, so zeigt jede der beiden Komponenten einen ausgesprochenen täglichen Gang: *Ionengehalt hohe* Werte morgens und nach Sonnenuntergang, *tiefe* untertags (einfache Periode mit Nachtmaximum und Tagesminimum); die *spezifische Geschwindigkeit* hat umgekehrt *tiefe* Werte morgens und abends, *hohe* untertags (indem sie wahrscheinlich umgekehrt wie die relative Feuchtigkeit variiert). K. St.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 11.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Elektrizitätslehre.

1. ***H. S. Hallo* und *H. W. Land.*** *Elektrische und magnetische Messungen und Meßinstrumente* (517 S. Berlin, J. Springer, 1906). — Das vorliegende Buch ist eine freie Bearbeitung und Ergänzung des Werkes „Magnetische en Elektrische Metingen" von van Swaay, Professor an der Delfter Technischen Hochschule, und vorwiegend für Studierende und Ingenieure mit Hochschulbildung geschrieben.

Die Verf. sagen im Vorwort, daß nach ihrer Ansicht für einen Leitfaden zu obigem Thema ein Bedürfnis vorliegt. Der Ref. ist der Meinung, daß beispielsweise das aus dem Jahre 1902 stammende Buch von Niethammer „Elektrotechnisches Praktikum", nicht zuletzt seiner größeren Reichhaltigkeit halber, den Bedürfnissen der Meßtechnick besser entspricht als das vorliegende. Im Buche, das sonst klar geschrieben ist, fehlt ein Kapitel über Messungen von Kurvenform und Frequenz, sowie leider auch das Sachregister. Auch sollten in den modernen Büchern über Messungen die elektrischen Schwingungen, welchen man heute schon gut mittels Messinstrumenten beikommen kann, in Zukunft nicht mehr übergangen werden.

Sonst beschreibt das Werk all die vielen Meßmethoden und Instrumente, die ein Zeichen des gegenwärtigen Standes dieser Wissenschaft sind, gut und ausführlich, so, daß das hübsch ausgestattete Buch, abgesehen von obigen Mängeln, als durchaus empfehlenswert bezeichnet werden kann. O. N.

---

2. ***D. Owen.*** *Die Vergleichung elektrischer Felder mittels einer oszillierenden elektrischen Nadel* (Proc. Phys. Soc. 19, S. 92—105. 1906; Phil. Mag. 11, S. 402—414. 1906). — Eine zylindrische Metallnadel ist in ihrem Schwerpunkt an einem Faden

aufgehängt, auf dessen Torsionskraft zunächst keine Rücksicht genommen wird. Bringt man sie in ein horizontales homogenes elektrisches Feld, so wird sie um die Feldrichtung oszillieren. Das spielende Kräftepaar ist proportional sowohl der induzierten Ladung, d. h. der „Polstärke der Nadel“ als auch der Feldstärke F; da erstere auch proportional F ist, so ist das Kräftepaar proportional F^2; von dem Elongationswinkel Θ hängt es derart ab, daß es null wird für $\Theta = 0$ und $\pi/2$; speziell für ein gestrecktes Rotationsellipsoid ist das Kräftepaar proportional $\sin 2\Theta$, so daß wir für kleine Exkursionen die Direktionskraft $2aF^2$ haben, wo a eine Konstante ist. Hieraus folgt, daß die Frequenz der Nadel gleich $b.F$ zu setzen ist, wo b eine Konstante bedeutet, die nur von der Form, Größe und Masse der Nadel abhängt. Diese Proportionalität bewahrheitet der Versuch, bei dem die Frequenz mit Skala, Fernrohr und Steckuhr, sowie die Potentialdifferenz zweier Metallplatten gemessen wurde, zwischen denen in der Mitte die Nadel von etwa 1,5 cm Länge schwang. Durch Variation des Plattenabstandes konnte ferner nachgewiesen werden, daß die Störung des Feldes infolge der Gegenwart der Nadel auf die Frequenz keinen merklichen Einfluß hat, solange der Plattenabstand nicht unter das Dreifache der Nadellänge hinabgeht; übrigens fällt bei gegebener Anordnung der Leiter und der Nadel und vergleichenden Feldmessungen der Einfluß der Feldverzerrung ganz heraus. Dies eröffnet die Aussicht auf eine neue Methode zur Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten, mit deren Ausarbeitung der Verf. noch beschäftigt ist.

Von den Anwendungen möge genannt werden der einfache Demonstrationsversuch zum Beweise des Satzes, daß an der Innenseite eines nur von außen geladenen hohlen Leiters keine Elektrizität sich befinden kann. Ferner wurden auffallende Wirkungen von Dielektriken konstatiert. Ein Lampenzylinder, über die Nadel gestülpt, schirmt selbst sehr starke Felder gänzlich ab als wäre er ein Leiter; dasselbe tut ein Zylinder aus Glimmer von $^1/_{12}$ mm Dicke, nach Ansicht des Verf. infolge von Oberflächenleitfähigkeit durch Feuchtigkeitsniederschläge aus der Atmosphäre, denn erhitzt und rasch über die Nadel gebracht ließen diese Stoffe ein Feld im Binnenraume erkennen, das in einigen Minuten wie $e^{-\alpha t}$ wieder verschwand; ein Paraffin-

überzug wirkt auf den zeitlichen Abfall verlangsamend. Dreht man den übergestülpten paraffinierten Zylinder nach einiger Zeit um seine Achse um 180°, so erscheint das Binnenfeld momentan stärker als das ursprüngliche Feld; je dicker der Glimmermantel, um so größer ist der nun folgende zeitliche Abfall. Gewöhnliches weißes Papier verhält sich ähnlich wie die genannten Stoffe, paraffiniert aber ist und bleibt seine Schirmwirkung null. Wenn daher ein Dielektrikum mit Paraffinüberzug Schirmwirkung zeigt, so ist diese auf innere Leitfähigkeit des Dielektrikums zurückzuführen, die auf diesem Wege auch gemessen werden kann. Um ihr nach Ansicht des Verf. zu entgehen, wurden einige Versuche mit Wechselfeldern von 1700 Perioden pro Sekunde vorgenommen. Sie sollen die schwächende Wirkung hochdielektrischer Medien auf das Binnenfeld erkennen lassen. Zum Schluß wird gezeigt, wie die elektrische Nadel zur Messung von Spannungen, z. B. einer Elektrisiermaschine dienen kann. K. U.

---

3. ***M. A. Berthoud.*** *Beziehung zwischen der Dielektrizitätskonstante eines Lösungsmittels und seinem Dissoziationsvermögen* (Arch. d. Genève **19**, S. 498—499. 1905). — Die Nernstsche Funktion über den Zusammenhang von Dielektrizitätskonstante und Dissoziationsvermögen wird diskutiert. J. B.

---

4. ***V. H. Veley.*** *Eine modifizierte Form des Apparates zur Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten nichtleitender Flüssigkeiten* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 73—81. 1906). — Die Messung geschieht durch Kapazitätsvergleichung in der Wheatstoneschen Brücke, mit Wechselstrom und Telephon. Wie bei Nernsts Methode werden die Vergleichswiderstände konstant erhalten; die Kapazitäten sind als Plattenkondensatoren mit fein verstellbarem Plattenabstand gebaut, in die das Dielektrikum direkt eingefüllt werden kann. Stellt man vor und nach der Füllung auf Kapazitätsgleichheit ein, so gibt das reziproke Verhältnis der Plattenabstände in beiden Fällen die Dielektrizitätskonstante. Messungen an einigen guten Isolatoren zeigen die Brauchbarkeit der Methode. Neu ist nur die Zahl 10,95 für Chlorbenzol. Bdkr.

---

5. ***F. Krüger.*** *Über die Verwendung des Wehneltunterbrechers zur Messung der Dielektrizitätskonstanten nach der Nernstschen Methode* (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 739. 1905). — Der Wehneltunterbrecher in der von Starke (Beibl. 25, S. 994) angegebenen Form eignet sich in Verbindung mit einem geeigneten Induktorium (nicht zu kleine Selbstinduktion der Primärspule!) wegen seines geräuschlosen und sicheren Ganges vorzüglich zu Messungen von Dielektrizitätskonstanten nach der Nernstschen Methode. W. Sch.

---

6. ***A. Magnus.*** *Ein neues Widerstandsgefäß zur Bestimmung des Leitvermögens von Flüssigkeiten* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 1—8. 1906). — Der Verf. befaßt sich mit der Prüfung eines von Nernst konstruierten Widerstandsgefäßes, welches die Änderung der Widerstandskapazität in weiten Grenzen (1:10:20) gestattet. Versuche, die mit Lösungen von sehr verschiedener Leitfähigkeit ausgeführt wurden, ergaben, daß die Widerstandskapazität des Gefäßes durch öfteres Auseinandernehmen und Zusammensetzen nicht leidet und dieser Apparat seinem Zwecke recht gut entspricht. Der Einfluß der Flüssigkeitshöhe ist bei einzelnen Gefäßen verschieden und muß bei jedem experimentell ermittelt werden.

Zu den Vorteilen dieses Apparates reiht sich neben seiner geringen Zerbrechlichkeit und der bequemen Reinigung auch noch der eines nicht zu hohen Preises von ℳ 30,00, zu welchem ihn die Firma Keiser und Schmidt liefert. Allerdings ist derselbe für sehr kleine Flüssigkeitsmengen nicht brauchbar. K. N.

---

7. ***H. M. Goodwin** und **R. Haskell.*** *Die elektrische Leitfähigkeit sehr verdünnter Lösungen von Salzsäure und Salpetersäure* (Phys. Rev. 19, S. 369—386. 1904). — Bei 18° wurde die Leitfähigkeit von 0,0001 bis 0,002 normaler Salzsäure dadurch ermittelt, daß die Zunahme der Leitfähigkeit reinen Wassers bei Zugabe bestimmter Mengen hundertstelnormaler Säure gemessen wurde. Der Einfluß von Verunreinigungen im Wasser ließ sich in den Berechnungen berücksichtigen, da in diesen verdünnten Lösungen die Leitfähigkeit proportional der Konzentration ist. Als Äquivalentleitfähigkeit wurde für Salzsäure 377,6 bis 375,3, für Salpetersäure 374,5

2,9 erhalten. Die Werte sind um 1 Proz. niedriger als ın Kohlrausch und um 5 Proz. als die von Noyes und et. J. B.

. *H. C. Jones und H. P. Bassett. Bestimmung ılativen Geschwindigkeit der Ionen des Silbernitrates in ıngen der Alkohole mit Wasser und die Leitfähigkeit · Mischungen* (Amer. chem. J. 32, S. 409—445. 1904). e Leitfähigkeit eines Salzes in einem Lösungsmittel nimmt ısatz eines anderen Lösungsmittel in der Regel ab, so ch bei einem gewissen Mischungsverhältnis ein Minimum . Ein Minimum wurde auch in Lösungen von Silber- in Wasser und Methylalkohol gefunden, in Wasser–Äthyl- ılmischungen ist ein solches bei 25° nicht vorhanden und nicht bestimmt zu erkennen. Aus einem Vergleich der higkeit bei verschiedener Temperatur konnte der Schluß n werden, daß der Einfluß der Lösungsmittel aufeinander teigender Temperatur fällt. Während in den reinen gsmitteln der Unterschied in den Wanderungsgeschwindig- abnimmt, erhält er in den Mischungen einen höheren Letzterer ist in hohem Grade von der Natur des gsmittels und der Zusammensetzung der Mischung abhängig, einere Gesetzmäßigkeiten ließen sich nicht ermitteln. J. B.

H. C. Jones und C. G. Carroll. Untersuchung lie Leitfähigkeit in Wasser, Methyl- und Äthylalkohol n Mischungen dieser Lösungsmittel. Beziehung zwischen igkeit und innerer Reibung (Amer. chem. J. 32, S. 522 1904). — In Fortsetzung älterer Arbeiten (vgl. obiges t) wurde festgestellt, daß auch die Leitfähigkeit von ımjodid, Natriumjodid und Salzsäure in Lösungen von lalkohol und Wasser bei einem bestimmten Mischungs- nis ein Minimum zeigt. Die Dissoziation von Natrium- aliumjodid, sowie Kaliumbromid in 50 proz. Methylalkohol ßer als im Wasser. Zwischen Abnahme der Leitfähig- ıd Zunahme der inneren Reibung zeigt sich ein großer ılismus. Bezüglich Einzelheiten der Resultate und ion der ermittelten Beziehungen sei auf das Orignal ıen. J. B.

10. *H. C. Jones. Berichtigung zu L. Kahlenberg: Neue Untersuchungen über die Theorie der elektrolytischen Dissoziation* (Phil. Mag. 10, S. 157—159. 1905). — Entgegen der Kahlenbergschen Abhandlung (Beibl. 30. S. 41) betont der Verf., daß die Ionentheorie auch in nichtwässerigen Lösungen bewiesen ist, und nur in konzentrierten Lösungen wegen der Hydratbildung scheinbar nicht stimmt. J. B.

---

11. *J. Walker. Theorie der amphoteren Elektrolyte* (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 706—716. 1905). — Ein in einer früheren Arbeit (Beibl. 29, S. 828) enthaltener Fehler wird richtig gestellt, die Theorie wird unter Zugrundelegung experimenteller Resultate von Winkelblech, Johnston und Walden auf Asparagin und Kakodylsäure angewandt. Ferner wird gezeigt, daß durch Messungen der Leitfähigkeit, Gefrierpunktserniedrigung und Wasserstoffionenkonzentration nähere Aufklärung über die Dissoziation der amphoteren Elektrolyte gewonnen werden kann. J. B.

---

12. *H. Jahn. Grundriß der Elektrochemie. II. Auflage* (540 S. Wien, A. Hölder, 1905). — Wie schon im Vorwort bemerkt wird, kann man kaum von einer neuen Auflage des vor zehn Jahren erschienenen Grundrisses sprechen: es liegt ein neues, viel umfangreicheres Buch vor. Es gliedert sich in vier Hauptabschnitte: Die Grundgesetze der Elektrochemie. Die Theorie der elektrolytischen Dissoziation und einige ihrer wichtigsten Folgerungen. Die Wandlungen der Energie bei elektrochemischen Vorgängen. Die galvanische Polarisation. Der Verf. hat sich der thermodynamischen Betrachtungsweise bedient in der Art von Planck, dem das Buch zugeeignet ist. Die Aufnahme von Literaturangaben ist zu begrüßen, zumal das Buch, wie oben angedeutet, mehr den Charakter eines Handbuches als den eines Grundrisses hat; deswegen wird es auch dem Forscher gute Dienste leisten. Insgesamt kann es sehr warm empfohlen werden. M. Le Blanc.

---

13. *D. A. Kreider. Ein Jodtitriervoltameter* (Physik. ZS. 6, S. 582—588. 1905). — Apparat und Methode enthalten nach Ansicht des Ref. nichts wesentlich neues. Die Jodvoltameter, mit welchen bei 20° gearbeitet wurde, stimmten unter-

einander (auf ein Zehntausendstel) überein, ergaben jedoch um 0,06 bis 0,09 Proz. höhere Werte als ein Silbervoltameter.

J. B.

14. ***A. Bogorodski.*** *Elektrolyse der salpetersauren Salze des Kaliums, Natriums und Lithiums in feuerflüssigem Zustande* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Chem. T., S. 703—759. 1905). — Die Verflüssigung der Salze des K und Li geschah in Röhren aus böhmischem und Jenaer Glase, diejenige des $NaNO_3$ in Röhren aus Natronglas. Die Erwärmung wurde in einem Verbrennungsofen aus Chamotte vorgenommen. Die elektrolytische Zerlegung erfolgte gemäß der Formel

$$MNO_3 = M + (NO_2 + O).$$

Die sekundären Prozesse sind sehr kompliziert und müssen in vielen Beziehungen als unaufgeklärt gelten. Am regelmäßigsten verläuft die Oxydation des ausgeschiedenen Metalls. Beim Lithiumsalze reicht eine Spannung von 5—6 Volt bereits hin, um die Oxydation zu verhindern, für die Salze des K und Na gelang es unter den Versuchsbedingungen nicht die Oxydation aufzuhalten. — Die Zerfallsprodukte des negativen Ions scheiden sich nicht als gleichmäßiges Gemisch an jedem Punkte der Elektrode aus, sondern getrennt; an einigen Punkten bloß O, an anderen nur NO_2 oder ein Gemisch aus beiden. Die Ausscheidung erfolgt übrigens nicht bloß an der Anode, sondern auch in gehöriger Menge an den Rohrwandungen. H. P.

15. ***E. Wilson.*** *Elektrolyse mit Wechselstrom* (Electrician 55, S. 826—828. 1905). — Die Arbeit enthält Untersuchungen über das Verhalten von Blei in Schwefelsäure, Eisen in Ferrosulfat- und Natriumchloridlösung, Kupfer in Kupfersulfat- und Natriumchloridlösung, sowie Aluminium in Alaunlösung. Die aufgenommenen Strom- und Spannungskurven zeigen Phasenverschiebung. J. B.

16. ***W. D. Bancroft.*** *Chemie des Elektroplatierens* (J. phys. Chem. 9, S. 277—296. 1905). — Die Bedingungen, unter denen gute Metallniederschläge auf galvanischem Wege erhalten werden, sind eingehend besprochen und einige Versuche über die Abscheidung von Zink, Kupfer und Silber mitgeteilt. J. B.

17. ***W. H. Evans.*** *Bemerkung über die elektrolytische Herstellung von Titansulfat* (Chem. News **90**, S. 313—314. 1904). — Der Verf. hat den Einfluß von Stromdichte, Temperatur und Konzentration bei der Herstellung von Titansulfat mit und ohne Diaphragma untersucht. J. B.

---

18. ***R. C. Snowdon.*** *Elektrolytische Fällung von Nickel auf Nickel* (J. phys. Chem. **9**, S. 399—401. 1905). — Die Tatsache, daß Nickel, welches auf einem an der Luft gelegenen Nickelblech elektrolytisch niedergeschlagen ist, von der Unterlage stets leicht abziehbar ist, führt der Verf. darauf zurück, daß auf letzteren sich eine dünne Oxydschicht gebildet hatte. Wird das Oxyd reduziert, so haftet neu niedergeschlagenes Nickel vollständig fest. J. B.

---

19. ***R. C. Snowdon.*** *Elektrolytische Silberabscheidung* (J. phys. Chem. **9**, S. 391—399. 1905). — Es sind Untersuchungen darüber angestellt, in welcher Weise die Beschaffenheit des galvanisch niedergeschlagenen Silbers von der Stromdichte, Konzentration des Silbersalzes, Zusatz von Säure und Gelatine zum Elektrolyten, sowie von der Rotation der Elektrode abhängig ist. J. B.

---

20. ***F. M. Perkin*** *und* ***W. C. Prebble.*** *Elektrolytische Bestimmung von Kobalt und Nickel* (Chem. News **90**, S. 307—310. 1905). — Die elektrolytische Ausfällung des Kobaltes wurde nach Zusatz verschiedener, meist organischer Substanzen versucht; die für eine quantitative Bestimmung brauchbarsten Werte wurden in phosphorsaurer Lösung erhalten. Die Ausfällung des Nickels gelang am besten in ammoniakalischer Lösung. J. B.

---

21. ***F. Gelstharp.*** *Bemerkung über das Verhalten von Zinn bei der Elektrolyse* (Chem. News. **91**, S. 1. 1905). — Bei der Elektrolyse des Zinns in Natronlauge entsteht häufig auf der Anode eine hellbläuliche Schicht eines Zinnoxyds, welche die Wirkung des Stromes beeinträchtigt. Durch kathodische Behandlung oder Berühren mit einem Eisenblech verschwindet dieser Beschlag. Das kathodisch abgeschiedene Zinn

erheblichen Wasserstoffgehalt; beim Bewegen der Kathode lie Stromausbeute, in alkalischer Lösung wurde amorpher, ırer kristalliner Zinnschwamm erhalten. J. B.

---

2. **P. J. Kirkby.** *Vereinigung von Wasserstoff und stoff unter niedrigem Druck bei Stromdurchgang* (Phil. 9, S. 171—185. 1905). — Der Verf. untersucht die Begen zwischen Druck, Druckänderung, Stromdichte und ung durch Messung mit Silber- und Zinkelektroden. Die isch erhaltene Funktion deckt sich nicht mit den theorea Ableitungen des Verf. J. B.

---

3. **H. J. S. Sand.** *Messung von Elektrodenpotentialen timmten Flüssigkeiten. Die Konzentrationsänderungen an athode während der Elektrolyse* (Phil. Mag. 9, S. 20—41. — Der Verf. behandelt den Einfluß der Diffusion auf instellung des Potentials einer polarisierten Elektrode. schreibt ausführlich eine Versuchsanordnung, mit deren Kathodenpotentiale gemessen werden konnten, ohne die die Polarisation bewirkten Konzentrationsänderungen zu . Messungen sind ausgeführt mit $CuSO_4$, $ZnSO_4$, $AgNO_3$, Ferner wurde die Reduktion von Nitrobenzol an Kupfer'latinelektroden in saurer und alkalischer Lösung ein1 behandelt. Bezüglich der Einzelheiten der Versuchsıung und der Resultate sei auf das Original verwiesen. J. B.

---

4. **S. R. Milner.** *Polarisation an einer metallischen* (Phil. Mag. 9, S. 645—668. 1905). — Die Nernstsche ie der Konzentrationsketten läßt sich auf Elektroden Art anwenden, wenn die durch Stromleitung und Diffusion te Konzentrationsänderung in Rechnung gesetzt wird. er hierfür abgeleiteten Funktion stimmten die an Silberden, welche sich in Lösungen von Silbernitrat und ersäure bestimmter Konzentration befanden, angestellten ngen leidlich überein. J. B.

---

5. **W. Nernst** und **E. S. Merriam.** *Zur Theorie eststromes. (Nach Versuchen des Hrn. Merriam)* (ZS. f. Chem. 53, S. 235—244. 1905). — In früheren Ver-

suchen war es nicht gelungen, nachzuweisen, daß der Reststrom den herausdiffundierenden Mengen des Depolarisatator elektrochemisch äquivalent ist, weil bei der Versuchsanordnung Konvektion neben Diffusion sich nicht vermeiden ließ. In den jetzt mitgeteilten Versuchen wurde eine große konstante Elektrode und eine kleine stark gerührte Drahtelektrode verwandt. Die Diffusion erfolgte lediglich durch eine dünne, der Elektrode adhärierende Schicht, während im Elektrolyten die Konzentration konstant blieb.

In Fällen, in welchen der Depolarisator leicht elektrochemisch reagiert, z. B. Silber-, Halogen- und Wasserstoffelektroden, zeigte sich die Stromintensität nur proportional der Größe der Diffusion, es ist dies also ein Spezialfall der Nernst-Brunnerschen Theorie der Reaktionsgeschwindigkeit in heterogenen Systemen.

Bei den meisten Oxydations- und Reduktionsmitteln war die Intensität des Reststromes kleiner als dem Diffusionswerte entsprach; dies erklärt sich dadurch, daß Reduktion bez. Oxydation mit einer im Vergleich zur Diffusion zu kleinen Reaktionsgeschwindigkeit erfolgte.

Zwischen zwei rotierenden Spitzen in einem Elektrolyten, durch welchen Wasserstoff perlte, war der Reststrom, so wie es die Theorie der Wasserstoffelektroden und der Ionendiffusion verlangt, genau am Neutralpunkt des Elektrolyten am kleinsten, letzterer kann daher durch den Reststrom mit großer Schärfe bestimmt werden. J. B.

---

26. *G. N. Lewis. Das Potential der Sauerstoffelektrode* (J. Amer. chem. soc. 28, S. 158—171. 1906). — Aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial über die E.M.K. der Wasserstoff-Sauerstoff-Kette schließt der Verf., daß die bisher gefundenen Werte erheblich zu niedrig sind. Einen sehr zuverlässigen Wert findet er auf folgendem indirekten Wege: Eine Kette, gebildet aus einer Silberelektrode in gesättigter Lösung von Silberoxyd und einer Sauerstoffelektrode unter einem Sauerstoffdruck, der bei Zimmertemperatur mit Silberoxyd im Gleichgewicht ($2\,Ag_2O = 4\,Ag + O_2$) ist, muß die E.M.K. null haben. Bei Kenntnis der Ag- und OH-Ionenkonzentration und dieses Gleichgewichtsdruckes des Sauerstoffes läßt sich dann leicht

M.K. einer Kette aus Silber in normaler Ag-Ionenkonzentra-
ınd einer Sauerstoffkette unter Sauerstoff von Atmosphären-
: in normaler OH-Ionenkonzentration berechnen. Die
'en Werte entnimmt der Verf. vorliegenden Messungen, den
hgewichtsdruck des Sauerstoffs über Ag_2O bei Zimmer-
ɔratur berechnet er aus eigenen Bestimmungen des Druckes
ıen 300°—445° C. mittels der van't Hoffschen Reaktions-
ɔre. Da nun weiterhin die E.M.K. von Silber in normaler
ɔnenkonzentration gegen eine Wasserstoffelektrode unter
ısphärendruck in normaler H-Ionenkonzentration bekannt
ıez. bestimmt wird, und unter Benutzung der Konstante
lektrolytischen Dissozitation des Wassers auch gegen eine
erstoffelektrode in normaler OH-Ionenkonzentration sich
:hnen läßt, so ist damit auch die E.M.K. der Wasserstoff—
:stoff-Kette gegeben, sie ergibt sich zu 1,217 Volt, mit
Genauigkeit von etwa 0,01 Volt. Dieser Wert stimmt
worauf der Verf. in einer Nachschrift hinweist, in sehr
rkenswerter Weise mit dem von Nernst aus den Disso-
nskonstanten des Wasserdampfes, also auf eine ganz
e Weise zu 1,23 Volt berechneten überein. Die schwebende
ɔ nach der E.M.K. der Knallgaskette scheint sich damit
ıgunsten der Ergebnisse der direkten experimentellen Be-
ıungen derselben zu entscheiden, die hiernach bisher alle
twa 0,1 Volt zu niedrig ausgefallen sind. F. K.

?7. ***R. Luther.*** *Bemerkung zu F. Fischers Arbeit: Die
sche Übertragbarkeit der Metallpotentiale* (ZS. f. phys.
ı. 52, S. 626—628. 1905). — Der Verf. legt dar, daß er
. früher dieselben Versuche mit Kupfersalzlösung, wie
er kürzlich (Beibl. 27, S. 1128), beschrieben hat. Die
sse, die Fischer bezüglich des Platinpotentials in ∞
nnten Lösungen gezogen hat, sind unzulässig, da Kupri-
stets gewisse Mengen Kuprosalz enthalten muß. J. B.

?8. ***M. Chanoz.*** *Experimentelle Untersuchungen über
Virkung von Membranen in Flüssigkeitsketten* (C. R. 141,
3—245. 1905). — Es ist untersucht, in welcher Weise
ıtialänderungen auftreten, wenn zwei Flüssigkeiten durch

eine Pergament- oder andere Membrane getrennt werden. Über Einzelheiten gibt die kurze Mitteilung kaum Aufschluß.

J. B.

29. ***M. von Smoluchowski.*** *Zur Theorie der elektrischen Kataphorese und der Oberflächenleitung* (Physik. ZS. 6, S. 529—531. 1905). — Der Verf. führt die Resultate von Cruse (Beibl. 29, S. 1057) darauf zurück, daß beim Stromdurchgang die Temperatur der Flüssigkeit im Diaphragma eine höhere ist als die der übrigen Flüssigkeit, bespricht den Unterschied der Helmholtzschen und Lambschen Theorie und berechnet die relative Vermehrung der scheinbaren Leitfähigkeit. J. B.

30. ***P. Biedermann.*** *Demonstration der Widerstandsänderungen in den verschiedenen elektrischen Lampen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 334—337. 1905). — Der Verf. führt eine Reihe von Versuchen an, die er den Schülern zu dem Zwecke vorführt, die Verschiedenheit der Temperaturkoeffizienten der Glühkörper der verschiedenen moderen elektrischen Glühlampen zu demonstrieren. Das Wesentliche seiner Methode besteht darin, daß er die verschiedenen Temperaturen, bei denen die entsprechenden Widerstände gemessen werden sollen, nicht durch äußere Mittel (etwa durch Eintauchen der Lampe in heißes Wasser, durch Strahlen eines Teclubrenners etc.) sondern durch den elektrischen Strom selbst hervorbringt. In den die Lampe durchfließenden Strom wird ein Amperemeter und ein Regulierwiderstand eingeschaltet, während die Klemmen der Lampe mit einem Voltmeter verbunden sind. Durch gleichzeitige Ablesung des Ampere- und Voltmeters erhält man Stromstärke, Spannung und durch Division den jeweiligen Widerstand der Lampe. Es werden die Verhältnisse der Kohlefadenglühlampe, des Nernstglühkörpers sowie der Osmium- und Tantallampe eingehend besprochen und durch Tabellen sowie durch graphische Darstellungen erläutert. A. D.

31. ***E. Budde.*** *Die Tantallampe der Firma Siemens und Halske* (Arch. d. Math. u. Phys. 10, S. 9—15. 1906). — Es werden die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Tantals kurz beschrieben. Die absolute Festigkeit dickerer Drähte ist etwas größer als die des besten Stahles, nämlich

:g / mm²; die scheinbare Zerreißfähigkeit wächst be- :nd mit der Abnahme des Durchmessers. Der elektrische :rstand beträgt 0,165 Ω für 1 m Länge und 1 mm² Quer- tt bei Zimmertemperatur; sein Temperaturkoeffizient ist iv und hat zwischen 0° und 100° den Wert 0,30; bei der)eratur, die der glühende Faden in der Lampe annimmt er mit 1,5 Watt / HK., dem mittleren Energieverbrauch, tet wird, steigt der Widerstand fast genau auf das Fünf- ı desjenigen Wertes, den er bei Zimmertemperatur hat. Schmelzpunkt liegt zwischen 2250—2300°; der Schmelzung ein allmähliches Erweichen vorher, das sich über ein vall von mehreren hundert Grad zu erstrecken scheint. Die Tantallampe (25 H.K. bei 110 Volt) hat die merk- ige Eigenschaft, daß ihre Lichtstärke innerhalb der ersten ebrauchsstunden merklich zunimmt, während der Energie- auch auf 1,4 Watt/H.K. herabsinkt; von da ab nimmt Lichtstärke stetig und langsam ab, bis sie nach etwa Brennstunden auf 80 Proz. des Anfangswertes gesunken ohl infolge molekularer Änderungen. Die Zerstäubung ist gering. Der Tantalfaden hat einen Durchmesser von mm., infolgedessen nimmt er nach dem Einschalten der)e sehr rasch seine endgültige Leuchttemperatur an. Ver- :, den Hergang stroboskopisch zu verfolgen, sind im e. Gegen Ende seiner Lebensdauer verliert der Faden Glätte und bekommt ein eigentümlich glitzeriges Ansehen; dem Mikroskop zeigt sich eine rosenkranzähnliche Kette :e kapillarer Kontraktion im Zustand der oben erwähnten ichung. K. U.

}2 u. 33. ***P. R. Heyl.*** *Einige physikalische Eigen- ten von Stoffen bei Stromdurchgang. I. Dehnungsvermögen. chmelzpunkt* (Phys. Rev. 19, S. 281—292. 1904). — *Siedepunkt* (Ebenda 21, S. 189—192. 1905). — Um zu heiden, wie sich physikalische Eigenschaften beim Strom- ıgang ändern, wurden genaue Versuche angestellt, bei ı durch Erhitzung verursachte Änderungen fast vollständig

2000 Amp./qcm $^1/_2$ Proz. und des Kupfers bei einer Stromdichte von 1000 Amp./qcm $^1/_2$ Proz. keinesfalls übersteigen. Der Schmelzpunkt des Zinns steigt bei der Stromdichte von 2500 Amp./qcm um höchstens 2°. Die Änderung des Siedepunktes von Quecksilber betrug bei der Stromdichte von 100 Amp./qcm nicht über 0,04°. Auch Elektrolytlösungen, Kupfersulfat und Essigsäure zeigten keine größeren Änderungen. J. B.

---

34. *W. Peddie. Magnetische Eigenschaften in einer Bravaisschen Anordnung von Molekularmagneten* (Edinb. Proc. 25, S. 1025—1059. 1905). — Die Inhaltsangabe lautet: 1. Problemstellung; 2. Aufstellung der Voraussetzungen; 3. u. 4. Weiss' experimentelle Resultate; 5. Wallerants Formeln; 6. Komponenten des Feldes, die einem Idealmagneten entsprechen; 7. Parallelkomponente der Kraft, die einer unendlichen homogenen Anordnung entspricht; 8. Beweis, daß $\Sigma(3 \cos^2\theta - 1) = 0$; 9. Abgeänderter Ausdruck für die Parallelkomponente der Kraft; 10. Richtungskosinusse der Transversalkomponente der Kraft; 11. Komponenten der Transversalkraft; 12. Modifizierte Ausdrücke für letztere; 13. Gleichgewichtsrichtungen im Nullfeld; 14. Transversalkraft unter Magnetisierung in Hauptebenen; 15. Magnetisierungs-„Quartic"; 16. u. 17. Magnetisierung in Hauptebenen; 18. Magnetisierung und Feld längs der Hauptachsen; 19. Zustand an einer Grenze; Remanenter Magnetismus; 20. Schätzung der Größe der Molekularmagnete und der Molekularsuszeptibilität; 21. Schlüsse; 22. Angenäherte Auswertung der Konstanten.

Unter den Schlüssen sei hervorgehoben:

1. Die Theorie des Molekularmagnetismus, angewendet auf kubische magnetische Kristalle, führt zu Resultaten, die mit den Beobachtungen in gutem Einklang stehen.

2. Wallerants Formel ist mathematisch korrekt, bezüglich ihrer Deutung sollte jedoch die Binnenkraft statt der Magnetisierung eingeführt sein.

3. Es ist möglich, daß parallele Untersuchungen der Eigenschaften anderer Anordnungen kubischer Symmetrie zu einer Erkenntnis der tatsächlichen Lagerung der Moleküle führen.

4. Die erhaltenen Resultate können als Basis für die Bendlung magnetischer Eigenschaften eines Mediums dienen, s aus beliebig geordneten Kristallpartikeln besteht.

5. Die Boscovichsche Theorie der Konstitution der Materie soweit erweiterungsfähig, daß die Anwendung auf die magnechen Eigenschaften darin Platz finden. St. M.

---

35. ***G. Meslin.*** *Über die Messung der magnetischen nstanten* (Ann. chim. phys. (8) 7, S. 145—194. 1906). — e Arbeit soll Sicherheit verschaffen über fehlerhaft bestimmte er bei verschiedenen Forschern wesentlich abweichende erte der Magnetisierbarkeit verschiedener Stoffe. Die zwei gewandten Methoden benutzen die Wirkung eines inhomogenen ldes auf die zu untersuchenden Körper. Die erste, nach rie und Chéneveau, mißt mittels einer Torsionswage die äfte, denen der Körper an verschiedenen Punkten auf der nkrechten zur Verbindungslinie zweier Magnetpole ausgesetzt Diese sind proportional zu $k H_y . d H_y / dx$. Die beiden tremwerte dieser Kraft, die in geringem Abstand vor und hinter : Verbindungslinie der Pole liegen, werden zur Messung herangogen. Die zweite Methode mißt die Kräfte an verschiedenen nkten der Verbindungslinie der Pole eines Elektromagneten, sen beide Schenkel nacheinander vom Strom durchflossen rden. Diese Kräfte haben die Form $k H_y . d H_y / dy$, und : Richtung der Kraftlinien selber.

Die so bestimmten Werte der Suszeptibilität und der ezifischen Suszeptibilität sind in Tabellen zusammengestellt. emessen sind: Einige organische Flüssigkeiten, kristallisierte alze und einige Salzlösungen. Bei letzteren stellt der Verf. fest, iß ihre Suszeptibilität nicht immer additionell aus denen der estandteile folgt.

Den Schluß bildet eine tabellarische Zusammenstellung r Resultate des Verf. und anderer Forscher. R. H. W.

---

36. ***G. Meslin.*** *Über die Koexistenz von Paramagnetiss und Diamagnetismus im selben Kristall* (C. R. 141, S. 1006 1008. 1905). — Der Verf. konstatiert im Pyrrhotin das rhandensein einer diamagnetischen Achse außer der para-

magnetischen (vgl. hierzu die Untersuchungen von P. Weiss, sowie von P. Weiss und Kunz Beibl. 29, S. 1167 u. 1168).

St. M.

---

37. *J. Kruckenberg. Über einige physikalische Eigenschaften schwedischer Eisenerze. I. Wärmeleitvermögen und Magnetostriktion* (Arkiv f. Mat., Astron. och Fysik 2, S. 1—13. 1905). — Es wurden Wärmeleitvermögen, elektrisches Leitvermögen und Magnetostriktion an Porphyren, Hämatiten, Magnetiten, sowie an Mischprodukten dieser Mineralien gemessen. Das Wärmeleitvermögen, untersucht nach einer Modifikation der Bergetschen Methode ergab Werte k, die zwischen 0,003 bis 0,007 schwankten (k für reines Eisen = 0,17), woraus geschlossen werden darf, daß der schlechtleitende andere Bestandteil ausschlaggebend ist.

Die Werte für das elektrische Leitvermögen, minder verläßlich bestimmt, liegen alle unter 0,00002.

Bei den ausführlichen Messungen über die Magnetostriktion, deren Ergebnisse tabellarisch und in Kurven wiedergegeben sind, sei hervorgehoben, daß die Größe der Verlängerung für verschiedene Proben sehr verschieden ausfällt. Proportionalität zwischen Expansion und Permeabilität, wie sie von anderer Seite behauptet wurde, zeigen die Zahlen nicht, immerhin entsprechen im allgemeinen größeren Permeabilitäten auch bedeutendere Verlängerungen.

St. M.

---

38. *C. Arldt. Die magnetischen Wirkungen stromdurchflossener ebener Flächen und die Einwirkung der durch den eisernen Schiffskörper fließenden Ströme auf das Kompaßfeld* (Elektrot. ZS. 27, S. 70—77 u. 91—95. 1906). — Den Anfang der Arbeit bildet eine historische Übersicht, auf die ein theoretischer Teil folgt. Hierin werden zunächst aus dem Biot-Savartschen Gesetz allgemeine Gleichungen für das Magnetfeld einer beliebigen stromdurchflossenen Fläche abgeleitet. Dann wird das Problem spezialisiert auf eine homogene durchströmte Ebene und auf lineare Leiter, woraus abgeleitet wird, daß Flächenströme in ihrer magnetischen Wirkung durch lineare Ströme ersetzbar sind.

Der theoretische Teil ist fehlerhaft. Es wird gleich im Anfang plötzlich und unmotiviert das Linienelement des Biot-Savartschen

Gesetzes, ds, durch das Flächenelement $dx\,dy / \cos\alpha . \cos\beta$ ersetzt (Gleichung für H im Abschnitt IIa). Später (Abschnitt IIc) wird die Stromstärke (parallel x) eines Flächenelementes $i = i_0 y$ statt $i_0 dy$ gesetzt. Das zur Integration erforderliche dy ist bereits durch den ersten Fehler in den Integranden hineingekommen. Dieser zweite Fehler schafft nun einen Faktor y hinein, der zwar nicht hinein gehört, dafür aber die Integration wesentlich erleichtert. Im Resultat sind deshalb nicht einmal die Dimensionen richtig.

Der dritte Teil enthält experimentelle Untersuchungen an durchströmten Platten mittels Eisenfeilspänen und die Besprechung der Wirkungen auf den Kompaß eines Schiffes.

R. H. W.

---

39. ***J. Révilliod.*** *Die Verteilung der elektrischen Ströme in einem Netz* (C. R. 142, S. 151—153. 1906). — Sind E_x die E.M.K., i_x die Stromstärke, r_x der Widerstand im $x$ten Zweige eines Netzes, so gilt nach Kirchhoff $\Sigma i_x = 0$ für jede Verzweigungsstelle und $\Sigma (E_x - r_x i_x) = 0$ für jeden Umlauf. Letztere Bedingung ist äquivalent damit, daß die Ströme sich so verzweigen, daß $\Sigma (2 E_x i_x - r_x i_x^2)$ ein Maximum wird; d. h. die doppelte Arbeit der Stromquellen, vermindert um die Joulesche Wärme, ist ein Maximum.

Gans.

---

40. ***K. T. Fischer.*** *Ein neues Magnetometer zur direkten Messung von Feldstärken mittels Voltmeters (Induktionsrädchen)* (Ber. d. D. Phys. Ges. 3, S. 434—439. 1905). — Der Apparat ist ein Rotationsinduktor. Das rotierende Rädchen, das durch ein Uhrwerk in Bewegung gesetzt wird, kann eine Tourenzahl von 50 Umdrehungen in der Sekunde erreichen. Mit einem empfindlichen Spiegelgalvanometer konnte der Verf. noch die Induktion durch das Erdfeld messen. Die Genauigkeit des Instrumentes beträgt etwa 1 Proz., speziell für erdmagnetische Untersuchungen ist es wohl nicht verwendbar.

W. Br.

---

41. ***M. Edelmann jun.*** *Ein kleines Saitengalvanometer mit photographischem Registrierapparat* (8°. 15 S. München 1905; Physik. ZS. 7, S. 115—122. 1906). — Das Prinzip des Einthovenschen Saitengalvanometers (Drudes Ann. 12, S. 1059. 1903; 14, S. 182. 1904; Beibl. 29, S. 552) ist vom Verf. auf ein kleines, trag-

bares Modell angewandt. Statt des Elektromagneten sind zwei kräftige permanente Magnete benutzt, deren Polschuhe durchbohrt sind, um die mikroskopische Beobachtung der Saite zu ermöglichen. Die Saite hat eine Länge von 65 mm, die Magnete sind 1,6 cm lang; das ganze wiegt mit dem Mikroskop nur 2,25 kg. Mittels eines Quarzfadens von 0,003 mm Dicke wurde schon eine Empfindlichkeit von 10^{-9} Amp. pro Millimeter erreicht. Es werden Vorrichtungen zum Einziehen des Fadens beschrieben. Zum photographischen Registrieren der Ausschläge ist eine besondere Registriertrommel konstruiert, bei welcher, nachdem sie in regelmäßige Rotation versetzt ist, nach Unterbrechung eines Stromkreises automatisch die Beleuchtung eingeleitet und wieder abgeblendet wird; eine Millimeterskala vor dem Spalt und ein Speichenrad liefern auf dem Registrierstreifen Ordinaten und Abszissen. Einige der in dieser Weise erhaltenen Diagramme (Stromschluß und Unterbrechung, Entladung eines Kondensators, Mikrophonströme, Erdinduktionskurve) sind in der Arbeit reproduziert. van E.

---

42. *G. Lippmann. Über eine Methode, welche die Konstante eines absoluten Elektrodynamometers mit Hilfe eines Induktionsphänomens zu messen gestattet* (C. R. 142, S. 69—71. 1906). — Wird der Strom einer Batterie durch die Primärspule eines Induktionsapparates geschickt und n mal in der Sekunde unterbrochen, so hat der durch den Widerstand R geschlossene induzierte Strom die Größe $n L J / R$, wo J die maximale Intensität des Primärstroms ist. Wird gleichzeitig dieser Primärstrom durch die feste Spule der elektrodynamischen Wage geschickt, deren bewegliche Spule durch den Widerstand R' geschlossen ist, so ist die in ihr pro Sekunde induzierte Elektrizitätsmenge $n P J / R'$. Fließen die beiden induzierten Ströme durch die zwei Spulen eines Differentialgalvanometers, so kann R und R' solange variiert werden, bis das Instrument keinen Ausschlag zeigt. Dann ist $n P J / R' = n L J / R$ oder $P = L . R' / R$. Die Konstante L, die sich auf die beiden festen Spulen des Induktionsapparates bezieht, kann mit genügender Genauigkeit berechnet werden, wenn diesen Spulen große Dimensionen gegeben werden. Dann läßt sich auch nach Kenntnis des Verhältnisses der beiden Widerstände die

}e P ermitteln. Kennt man P für den Fall, daß die beiche Spule des Elektrodynamometers sich einmal in Nullmg befindet, das andere Mal um h cm verschoben ist, so it sich $(P_0 - P_h) / h = dP / dx$ als gesuchte Konstante des umentes, d. h. die Kraft, welche beim Durchgang des mes Eins durch dasselbe Gleichgewicht herstellt. Die anbene Methode ermittelt danach die gesuchte Konstante h den Vergleich derselben mit der Konstanten eines ren Instrumentes, dessen Dimensionen beliebig derart hlt werden können, daß seine Konstante leicht berechnet en kann, während dies beim Elektrodynamometer mit sicht auf dessen Empfindlichkeit nicht direkt möglich wäre.

A. Bck.

---

43. ***W. J. Raymond.*** *Die Messung von Induktion und zität mittels ballistischen Differentialgalvanometers* (Phys. 21, S. 90—110. 1905). — Der Verf. beschreibt ein im zip von den gebräuchlichen nicht abweichendes Differentialnometer und zeigt, wie dasselbe als ballistisches Instrunicht nur zur gegenseitigen Vergleichung elektrischer ərstände, sondern auch zur Bestimmung von Induktionsizienten und Kapazitäten mit Vorteil benutzt werden kann. dies zu demonstrieren, werden im ganzen 23 Methoden əteilt, welche für den gegenseitigen Vergleich von jeweils der vier Größen Widerstand, Selbstinduktion, gegenseitige ktion und Kapazität anwendbar sind. In fast allen Fällen sich der von einer Batterie gelieferte Strom in zwei lele Zweige, von denen jeder eines der zu bestimmenden ke in Verbindung mit induktionsfreien Widerständen und eine Spule des Differentialgalvanometers enthält. Die ərstände lassen sich dann derart abgleichen, daß das anometer sich in der Nullage befindet und daß bei plötzr Stromumkehr im Hauptkreis entweder diese Nullage hen bleibt oder ein Ausschlag erfolgt, der gemessen wird. der Gleichheit der Strommengen beider Zweige bez. aus mit dem Ausschlag proportionalen Differenz der beiden mmengen läßt sich so eine einfache Beziehung zwischen einzelnen Größen gewinnen. Die Genauigkeit der Resultate auf etwa 0,1 Proz. angegeben. A. Bck.

---

44. E. Wilson und W. H. Wilson. *Eine Methode zur Messung der Selbstinduktion.* Electrician [illegible] S. [illegible] 190[illegible]. — Die von den Verf. angegebene Methode [illegible] sich des Quadrantelektrometers [illegible] [illegible]. Die beiden Quadrantenpaare stehen in Verbindung mit den Enden der zu messenden Selbstinduktion L, deren Mitte durch einen Draht mit der Hülle des Elektrometers gleichzeitig verbunden ist. Als Stromquelle dient ein [illegible], dessen Primärstrom zu einem kleinen Teil die Selbstinduktionsspule und zum größten Teil [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] zurückfließt, [illegible] seine Größe i angibt. Die Enden der aus 40000 Windungen bestehenden Sekundärspule sind mit der Hülle und der Nadel des Elektrometers verbunden, während ein parallel dazu geschaltetes [illegible] die Potentialdifferenz E zwischen Nadel und Hülle anzeigt. Bedeutet dann f die Schwingungsfrequenz des Stromes, so ist der Ausschlag des Elektrometers dem Ausdruck $2\pi f L i . E$ proportional; nach Kenntnis der Proportionalitätskonstanten und der Größe f läßt sich danach L ermitteln. Die von den Verf. angeführten Messungen großer und sehr kleiner — [illegible] [illegible] Henry — Selbstinduktionen stehen mit den Resultaten, zu denen die bekannten Methoden führen, in sehr gutem Einklang. A. Bck.

---

45. E. Orlich. *Aufnahme und Analyse von Wechselstromkurven.* [illegible] S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. 190[illegible]. — Nach einer kurzen theoretischen Besprechung der mathematischen Darstellung [illegible] Ströme werden die Methoden zur Aufnahme der Wechselstromkurven theoretisch und praktisch erörtert. Dann wird die Analyse dieser Kurven, d. h. die Bestimmung der Amplitude der Oberwellen auf experimentellem, [illegible] und arithmetischem Wege und schließlich die harmonischen Analysatoren, die maschinenmäßige Auswertung der Kurven besprochen.

Der Inhalt ist sehr umfassend und wohl erschöpfend. Die theoretische Besprechung der Apparate wird oft durch eine vorangehende grob-sinnliche Veranschaulichung der Wirkungsweise übersichtlich gemacht.

Das Buch ist das erste in seiner Art und wird für die Technik wie für die Physik von großem Werte sein. R. H. W.

---

46. ***W. E. Sumpner.*** *Die Theorie der Phasenmesser* (Phil. Mag. (6) 11, S. 81—107. 1906). — Phasenmesser sind Instrumente vom Dynamometertypus, die die Phasendifferenzen zwischen Strömen und Spannungen in Wechselstromkreisen anzeigen sollen. Der Verf. gibt in der vorliegenden Arbeit die Theorie dieser Instrumente, indem er zunächst ein Dreiphaseninstrument mit drei festen und einer beweglichen Spule untersucht und feststellt, daß die Genauigkeit desselben im Falle der Stromgleichheit der Einzelströme nicht beeinflußt wird von der Anordnung der Spulen, von der Wellenform oder der Frequenz des Stroms und daß die genaue Kalibrierung mit Benutzung von Gleichstrom möglich ist. Außerdem zeigt sich in Übereinstimmung mit dem Experiment, daß die Theorie dieselbe ist, ob die Spulen Eisenkerne besitzen oder nicht. Besteht die im vorhergehenden vorausgesetzte Gleichheit der Einzelströme untereinander nicht, so werden die Phasenmesser ungenauer; der Fehler, der sich in manchen Fällen berechnen läßt, wird verringert durch Vermehrung der Zahl der Spulen im festen und beweglichen System und durch gegenseitige symmetrische Anordnung der Spulen und Magnete. So macht ein Instrument mit drei Strom- und drei Spannungsspulen, die alle symmetrisch angeordnet sind, gleichexakte Angaben, ob die oben geforderte Stromgleichheit besteht oder nicht. Wird von *einer* beweglichen Spule dabei abgesehen, so daß die Konstruktion des Apparates vereinfacht wird, so läßt sich zwar die Symmetrie leichter sichern, es besteht aber jetzt eine ungenaue Angabe in den Fällen, wo keine Stromgleichheit hergestellt ist; allerdings beträgt der Fehler nur $^1/_3$ von demjenigen eines Instrumentes mit nur vier Spulen und ist in den meisten Fällen der Praxis zu vernachlässigen.

A. Bck.

---

47. ***W. E. Sumpner.*** *Eisenkern-Wechselstrominstrumente* (Electrician 16, S. 641—643. 1906). — Dem Verf. gelang es Ampere-, Volt- und Wattmeter zu konstruieren, welche einen Elektromagneten mit in dessen Feld beweglicher Spule enthalten. Dieselben werden je nach Verwendungsart in Reihe oder parallel zum Netz gelegt. Durch Vorschaltung eines induktionslosen Widerstandes vor die Spule, bez. Anwendung nicht zu kleiner Luftzwischenräume, war es möglich, die vor-

bestimmten Fehler, die hauptsächlich wegen Magnetismus und Phasenverschiebung auftreten, unter 2 Proz. zu drücken.

O. X.

---

48. *G. Benischke. Der Einfluß der Ankerrückwirkung auf die Wellenform von Wechselstrommaschinen* (S.-A. aus der ZS. f. Elektrot. 23. 4 S. 1905). — Für Maschinen mit Wechselpoltype fand der Verf. mittels des Franke'schen Kurvenindikators und des Oszillographen von Siemens & Halske: „1. Die unsymmetrische Verzerrung der Grundform einer Spannungswelle bei Drehstromerzeugern (der Phasenspannung) durch Ankerrückwirkung rührt im wesentlichen nur von der Wattkomponente des Stromes her und erfolgt bei voreilendem und nacheilendem Strome in gleichem Sinne und gleicher Stärke. 2. Die wattlose Komponente hat entweder gar keinen Einfluß auf die Wellenform oder sie verursacht bei nacheilendem Strome eine symmetrische Abstumpfung oder Einsattelung, bei voreilendem Strome eine symmetrische Zuspitzung der Spannungswelle. 3. Der Spannungsabfall bei nacheilendem Strome und die Spannungserhöhung bei voreilendem Strome rührt zum größeren Teile von der wattlosen Komponente, zum kleineren Teile von der Wattkomponente her. 4. Die unsymmetrische Verzerrung der Spannungswelle ist unter sonst gleichen Umständen um so geringer, je schmäler die Polschuhe sind und bei dreiphasigen Maschinen kleiner als bei einphasigen. 5. Die unsymmetrische Verzerrung besteht in den meisten Fällen hauptsächlich aus Gliedern dritter und neunter Ordnung. Da diese bei dreiphasigen Maschinen aus der verketteten Spannung herausfallen, so zeigt die Wellenform der letzteren meist nur geringe Verzerrung. 6. Die Glieder höherer Ordnung in der Spannungswelle, wie sie in der Regel durch die Ankerzähne verursacht sind, werden im wesentlichen nur durch den wattlosen Strom beeinflußt und zwar durch den nacheilenden Strom abgeschwächt, durch den voreilenden verstärkt.“ O. X.

---

49. *G. Benischke. Die Abhängigkeit des Hystereseverlustes von der Wellenform bei legiertem Eisenblech* (Elektrot. ZS. 27, S. 9—11. 1906). — Die neuerdings mit einem Zusatz von anderen Metallen hergestellten Eisenbleche sollen den bei wechselnder Magnetisierung auftretenden Verlust auf ein

indestmaß herabsetzen. Da der gesamte Verlust aus dem erlust durch Hysterese und durch Wirbelströme besteht, so üssen die neuen Eisensorten nicht nur einen kleineren ysteresekoeffizienten, sondern auch einen wesentlich größeren ezifischen Widerstand zur Verminderung der Wirbelströme sitzen. Der Verf. hat in vorliegender Arbeit die Abhängig-it des Verlustes in legiertem Eisenblech von der Wellenform tersucht, indem er zwei durch Gegenschaltung zweier Phasen ner Drehstrommaschine mit auswechselbaren Polschuhen er-ltene Spannungswellen durch 300 um den ringförmigen Eisen-rper gelegte Windungen nacheinander schickte. Es findet ch, daß der gesamte Eisenverlust für eine Periode mit chsender Periodenzahl linear zunimmt und daß der Hysterese-rlust um so kleiner ist, je spitzer die magnetische Welle, e dies schon für gewöhnliches Eisen gefunden war.

A. Bck.

---

50. ***B. Loewenherz** und **A. H. van der Hoop.** 'irbelstromverluste im Ankerkupfer elektrischer Maschinen* 2 S. S.-A. aus „Mitteil. üb. Forschungsarbeiten" 1905). — er Verlust im Ankerkupfer gewann an Bedeutung durch die tzt übliche hohe magnetische Beanspruchung in den Anker-hnen. Die Verf. bauten sich einen Versuchskörper, der den irklichen Verhältnissen ähnlich war, und maßen die durch e Wirbelstromverluste bedingte Wärme mit Wasserkalori-eter und Widerstandsthermometer. Es ergab sich die Ab-ingigkeit der Wirbelstromverluste von der Induktion für alle upferprofile als eine quadratische Funktion, während die erluste für die Kupferstärke quer zur Nut eine Funktion mit em Potenzexponenten 1,5 darstellten. O. N.

---

51. ***F. Braun.** Hochfrequenzschwingungen mit Phasen-rschiebung* (Electrician 56, S. 546—549. 1906). — Der. Verf. at früher (Beibl. 28, S. 1022) Methoden zur Vergrößerung er Senderenergie in der drahtlosen Telegraphie angegeben, elche darauf beruhen, daß mehrere teilweise in Serie, teil-eise parallel geschaltete Kondensatorkreise mit je einer 'unkenstrecke derart untereinander verbunden werden, daß eder einzelne Schwingungskreis sich ohne nachweisbare Phasen-ifferenz gleichzeitig mit den anderen entläd. Die Methode,

Phasenverschiebungen zu messen, beruhte, wie hier nochmals angegeben wird, darauf, daß man in zwei Sekundärspulen bei möglichst loser Koppelung durch Induktion elektromotorische Kräfte erregt und eine Größe mißt, welche der aus beiden Einzelkräften resultierenden E.M.K. proportional ist, wenn die Spulen das eine Mal hintereinander, das andere Mal gegeneinander geschaltet sind. Mißt man mit Funkenlängen bez. Bolometern, so ergibt sich die Phasenverschiebung aus

$$\operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} = \frac{f_2}{f_1} \text{ bez. } \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}.$$

Läßt man in den obigen Kondensatorkreisen, z. B. durch Einfügen geeigneter Widerstände, die Schwingungen nicht gleichzeitig, sondern mit einer kleinen Phasendifferenz, d. h. nacheinander erfolgen, so kann rund um den Sender ein ungleich verteiltes elektromagnetisches Feld erzeugt werden. In der vorliegenden Mitteilung wird gezeigt, in welcher Weise diese Schwingungsverhältnisse mit der Braunschen Kathodenröhre objektiv dargestellt werden können. A. Bck.

---

52. *A. Slaby. Die Abstimmung funkentelegraphischer Sender. Siebente (Schluß-)Mitteilung* (Elektrot. ZS. 26, S. 1149—1157. 1905). — Diese letzte Mitteilung der umfangreichen Untersuchungen des Verf. bezieht sich auf die Fernwirkung gekuppelter Sender, indem sie die Resultate angibt, zu welchen die mit induktionsfreien Präzisionsmeßgeräten angestellten direkten Strommessungen am Empfänger geführt haben, wenn die Schaltung und die Konstanten des Senders weitgehend varriiert wurden. Da im vorliegenden Fall jeweils zwei Wellen verschiedener Frequenz am Sender auftreten, war die Fernwirkung jeder einzelnen derselben getrennt zu ermitteln; dies ließ sich dadurch erreichen, daß der Empfänger mit Hilfe des Multiplikationsstabes auf die betreffende Welle mit absoluter Sicherheit abgestimmt wurde, so daß Wirkungen der anderen Welle nie störend auftraten.

Es zeigt sich, daß die kleinere Welle, die lediglich die erste Oberwelle zur größeren ist, für die Fernwirkung eine wichtigere Rolle spielt als die letztere, obwohl sie im Sendegebilde mit geringerer Energie auftritt. Es ist dies dem Um-

zuzuschreiben, daß sie eine günstigere Lage des maß-
iden Strombauches im Sendedraht besitzt als die Grundwelle.
rend bei dieser der Strombauch in den geschlossenen
zitätskreis fällt und für die Fernwirkung ausscheidet,
der Strombauch der Oberwelle ziemlich weit in den
eleiter hineingerückt und dadurch besonders günstig aus-
zt werden. Die günstigste Lage dieses Strombauchs
; von der durch die Belastungskapazität bedingten Leit-
keit der Funkenstrecke ab. Wäre diese ohne Einfluß, so
die theoretisch günstigste Lage bei 0,3 der Gesamtlänge
lendedrahtes, von der Belastungskapazität aus gerechnet.
Virklichkeit rückt indes dieser Punkt für die maximale
wirkung etwas nach unten, so daß die günstigste Wellen-
etwa 20 Proz. größer ist als die theoretisch abgeleitete.
dieser Anordnung ist die Fernwirkung der Grundwelle
80 Proz. kleiner als diejenige der Oberwelle. Die Ab-
nung auf die letztere ist in diesem Fall vorteilhaft. Eine
e Eintönigkeit bei dieser bevorzugten Verwendung der
welle ist aber niemals zu erreichen. Die Beobachtungs-
ate zeigen nämlich, daß die Fernwirkung der Oberwelle
Überschreitung der günstigsten Kapazitätsbelastung fort-
nd sehr schnell abnimmt und bei Verdoppelung derselben
. mehr wahrnehmbar wird, so daß das System in diesem
praktisch nur noch in der Grundwelle schwingt, für welche
günstige Einfluß vermehrter Kapazitätsbelastung auf den
rstand der Funkenstrecke dauernd bestehen bleibt. Bei
ausreichender Kapazitäten können auf diese Weise mit
Grundwelle bei völliger Eintönigkeit des Senders Fern-
ngen erzielt werden, die die günstigste Wirkung der Ober-
noch überschreiten; der Wirkungsgrad ist dabei allerdings
rheblich niedrigerer.

Was den Einfluß der direkten oder indirekten Erregung
ie Fernwirkung angeht, so findet sich, daß die Grundwelle
er direkten Erregung stets größere Fernwirkung besitzt,
nd für die Oberwelle die Fernwirkung bei der indirekten
gung größer ist. Will man daher mit der Oberwelle
ten, so ist die indirekte Erregung anzuwenden, die direkte
gen bei Verwendung der Grundwelle. Als günstiger Um-
. tritt im letzteren Fall hinzu, daß die Eintönigkeit bei

direkter Erregung mit geringerer Belastungskapazität zu erreichen ist als bei der indirekten Erregung, der Wirkungsgrad wird daher ökonomischer.

Vernachlässigt man die Dämpfung, so folgt aus der Theorie, daß zur Erzielung der günstigsten Fernwirkung die gekoppelten Schwingungsteile eine möglichst geringe gemeinschaftliche Selbstinduktion besitzen müssen. Die Berücksichtigung der Dämpfungsverhältnisse verlangt dagegen, daß die gemeinsame Selbstinduktion einen gewissen, wenn auch nur kleinen Wert besitzen muß. Aus den Versuchen geht hervor, daß der günstigste Wert derselben in einer bestimmten Beziehung zur Kapazität des Senders steht. Für zwei in ihren Abmessungen sehr verschiedene Senderanlagen bei Verwendung einer einfachen Luftfunkenstrecke hat sich für die günstigste Wirkung $C_s/\sqrt{L_g} = 6,8$ ergeben. Außer der gemeinschaftlichen muß der gekuppelte Kapazitätskreis eine möglichst geringe Selbstinduktion besitzen. Im besonderen erwies sich die Schaltung einer Selbstinduktion in die Erdverbindung des Kondensators als für die Fernwirkung schädlich. A. Bck.

---

53. *L. Tieri. Wirkung elektrischer Wellen auf magnetische Hysteresiskreise bei Torsion und Dehnung* (Mem. R. Acc. dei Linc. (5) 5, S. 580—592. 1905). — Der Verf. untersucht in ähnlicher Weise, wie es zum Teil schon von Sella (Beibl. 28, S. 74) geschehen ist, das Verhalten von magnetisierten Eisen- und Nickeldrähten, wenn sie der Wirkung elektrischer Wellen ausgesetzt werden, während sie einer zyklischen elastischen Veränderung (Torsion oder Dehnung) unterworfen sind. Ein Bündel dieser Drähte wird zu diesem Zweck am einen Ende befestigt und am anderen durch Anhängen von Gewichten oder Anbringen von Drehungsmomenten solange gedehnt oder tordiert, bis ihre Magnetisierung, mit Hilfe eines dem oberen Ende gegenüberstehenden Magnetometers abgelesen, einen geschlossenen Kreis beschrieben hat. Untersucht wird dann der Einfluß, welchen elektrische Wellen auf die Gestalt der beobachteten Hysteresiskurve ausüben. Die Drähte sind deshalb mit einer Drahtspule umgeben, die einerseits geerdet ist und andererseits eine etwa 6 m lange Antenne trägt zur Aufnahme der von einer gleichlangen, am Oszillator angebrachten Sender-

tenne ausgestrahlten Schwingungen. Die Beobachtungen ;eben in manchen Fällen, wie etwa bei Nickel, einen äußerst ıwachen Einfluß elektrischer Wellen, in anderen Fällen nnen die Magnetisierungswerte sich um viele Prozente verdern. Im allgemeinen besteht diese Veränderung darin, daß ; Kurven verengert und mehr in die Länge gezogen werden d zwar findet im letzteren Falle manchmal eine Verschiebung ch oben, manchmal eine solche nach unten statt, was andeutet, ß die elektrischen Wellen die Magnetisierung des Bündels ımal vermehren, das andere Mal verringern. Das erstere tt bei wenig gedämpften Schwingungen ein — das von der estörten" Kurve eingeschlossene Flächenstück ist dabei größer ı das der „ungestörten" Kurve — das letztere aber ist der ufigere Fall; die Fläche der „gestörten" Kurve ist hierbei ɜiner als die normale. A. Bck.

E. Haentzschel. *Bemerkung zu W. Wien: Über die partiellen fferentialgleichungen der mathematischen Physik* (Jahresber. d. D. Math.-r. 15, S. 219—220. 1906).

G. H. Wind. *Die Elektronen und die Materie* (Éclair. électr. 46, 401—408. 1906).

W. Kaufmann. *Über die Konstitution des Elektrons* (Éclair. ctr. 47, S. 86—96, 125—139. 1906).

G. Rosset. *Die Erscheinung der Elektrolyse* (Éclair. électr. 46, 446—456. 1906).

R. B. Denison *und* ***B. D. Steele.*** *Über die genaue Messung ı Ionengeschwindigkeiten mit Anwendung auf verschiedene Ionen* (Phil. ans. of the Roy. Soc. Serie A. 205, S. 449—464. 1906; vgl. Beibl. 30, 423).

K. Przibram. *Über Elektrizitätsleitung und Entladung in schlecht tenden Flüssigkeiten* (Wien. Ber. 114, S. 1461—1476. 1906; vgl. Beibl.), S. 213).

H. Scholl. *Über die Elektrizitätsleitung in belichtetem Jodsilber* S. f. wiss. Phot. 4, S. 1—15. 1906).

J. Pauksch. *Über das magnetische Verhalten der Pflanzengewebe* Wien. Anz. No. 10, S. 143. 1906).

Kosmische Physik.

---

54. ***B. Meyermann* und *K. Schwarzschild.*** *Über eine Schraffierkassette zur Aktinometrie der Sterne* (Astr. Nachr. 170, S. 277—282. 1906). — Es wird ein Apparat beschrieben, welcher den Zweck hat, auf der photographischen Platte möglichst gleichmäßig geschwärzte Sternbildchen zu liefern. Das Sternbild, welches etwas außerhalb des Fokus eingestellt wird, so daß das Scheibchen schon 0,06 mm Durchmesser hat, wird mechanisch ruckweise verschoben und überdeckt so allmählich durch 15 Linien zu je 15 Schritten ein Quadrat von 0,25 mm Seitenlänge. Man erhält auf diese Weise, wie mikroskopische Untersuchungen zeigten, vollständig gleichmäßig geschwärzte Flächen, die sich leicht mit dem Hartmannschen Mikrophotometer ausmessen lassen. Eine beigegebene vergrößerte Photographie der Plejaden gibt eine Vorstellung von der Leistungsfähigkeit der Schraffierkassette. K. A.

---

55. ***Chrystal* und *E. Maclagan-Wedderburn.*** *Berechnung der Perioden und Lage der Knotenlinien der Seen Earn und Treig auf Grund der bathymetrischen Daten der Schottischen Seeforschung* (Edinb. Trans. (3) 41, S. 823—851. 1905). — Für die von Chrystal aufgestellte hydrodynamische Theorie der Seichesbewegungen (Beibl. 30, S. 60) werden als Beispiele der Berechnung die beiden, ziemlich regelmäßig gestalteten, langgestreckten schottischen Seen Loch Earn und Loch Treig auf Grund der vorhandenen zahlreichen Lotungswerte eingehend behandelt. Die für beide erhaltenen Normalkurven lassen sich als aus zwei Parallelbögen von verschiedenen Parameterwerten bestehend ansehen, welche am tiefsten Punkte der Kurven mit zusammenfallenden Scheiteltangenten aneinander stoßen. Für diesen Fall der „Unsymmetrischen Halbparabel-Seen" hatte Chrystal die Theorie schon vollständig entwickelt; die Berechnung wird für die Periodendauer und die Lage der Knotenlinie der uni-, bi- und trinodalen Längsseiches durchgeführt. Die Übereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung ist eine befriedigende, soweit die bisher an-

gestellten, mehr provisorischen Messungen an den Seen einen Vergleich zulassen. Eb.

---

56. **W. Spring.** *Über den Ursprung der gelben Färbung der Wässer in der Natur und über die Unverträglichkeit von Kalk-, Eisen- und Humusverbindungen* (Rec. trav. chim. 25, S. 32—39. 1906). — Spring hat durch Auflösen von Kalkkarbonat sowie von Kalksulfat in einer 6 m langen Wassersäule festgestellt, daß die ursprünglich blaue Farbe des reinen Wassers durch Kalkverbindungen in eine grüne verwandelt wird. Da aber frühere Versuche gezeigt hatten, daß Calciumsalze in starker Konzentration einer Lösung keine grüne Färbung geben, hat Spring diesen Widerspruch aufzuklären gesucht. Er konnte feststellen, daß diese grünen Lösungen nicht optisch rein waren. Wurden sie durch Tierkohle etc. gereinigt, so verloren sie die grüne Farbe, behielten aber die Calciumsalze gelöst. Also kann die grüne Farbe nur durch Beugung, und zwar, wie Spring nachweist, an ausgefällten Kieselsäureteilen bewirkt werden. Dagegen geben die Eisenverbindungen, in erster Linie Ferrihydroxyd eine braune, und das durch Humussäure etc. reduzierte Ferrohydroxyd eine grüne Farbe. Calciumsalze fällen das kolloidale Eisenhydroxyd und auch größtenteils die Humusverbindungen aus, ebenso wie Chlornatrium etc. Kbgr.

---

57. **R. Börnstein.** *Leitfaden der Wetterkunde. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage* (XI u. 230 S. mit 61 in den Text eingedr. Abbild. u. 22 Taf. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1906). — Wir haben die erste Auflage dieses Buches Beibl. 25, S. 647 besprochen. Es ist ein erfreuliches Zeugnis der Anerkennung, die das Buch gefunden hat, daß sich nach kaum fünf Jahren eine neue Auflage als erforderlich erweist. Der Verf. hat die Gelegenheit benutzt, den Inhalt durch Berücksichtigung der Forschungen der letzten Jahre zu erweitern. So sind Schuberts Studien über den Wärmeaustausch in Luft und Erdboden und über den Einfluß des Waldes auf die meteorologischen Verhältnisse, Defants Untersuchungen über die Größe der Regentropfen, die Ergebnisse der Luftfahrten der letzten Jahre, die neueren Anschauungen über Luftelektrizi-

tät u. a. m. berücksichtigt worden. Auch das Kapitel über Wetterdienst ist bis zur Neuzeit fortgeführt; die Zahl der Abbildungen und Tafeln ist vermehrt und die Psychrometertabelle revidiert worden. W. K.

---

58. ***Frank H. Bigelow.*** *Studien über die täglichen Perioden in den unteren Schichten der Atmosphäre. V. Die veränderliche Tätigkeit der Sonne und ihre Wirkungen auf die terrestrischen Witterungsbedingungen* (Monthly Weath. Rev. 1905, S. 292—295). — Der Grundgedanke dieser Fortsetzung der schon früher besprochenen Aufsätze ist der, daß die „Sonne ein veränderlicher Stern“ ist, dessen Veränderungen wir durch das Aussehen der Korona (bei Sonnenfinsternissen) und durch Beobachtung der Flecken, Fackeln und Protuberanzen verfolgen können. Letztere sind, wie Lockyer zeigte, auf der Sonne sehr verschieden verteilt. In der Äquatorialregion der Sonne, wo Flecken vorwalten, zeigt sich in ihrem Auftreten eine sehr ausgesprochene 11 jährige Periode und nur eine Andeutung einer 3 jährigen, während in höheren Breiten die 11 jährige Periode verschwindet und dafür die 3 jährige eintritt. Diese beiden Perioden zeigen sich übereinander gelagert auch in den Verhältnissen auf der Erde (Erdmagnetismus, Luftdruck, Temperaturschwankungen) und zwar, wie an graphischen Darstellungen demonstriert wird, in genauer Übereinstimmung des Verlaufs der Kurven. Greim.

---

59. ***P. Steindel.*** *Ein Apparat zum Nachweis der Luftdruckabnahme für kleine Höhenunterschiede* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 24—25. 1906). — Der Apparat ist eine Modifikation des Behnschen Apparates (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 132. 1903; vgl. auch Beibl. 27, S. 1030). Einem an beiden Enden geschlossenen aber daselbst mit je einer 1,5 mm Durchmesser besitzenden Ausströmungsöffnung versehenen um seine Mitte drehbaren (in jeder Neigung feststellbaren) Messingrohre von etwa 1 m Länge und 1 cm Durchmesser kann Leuchtgas (von der Mitte aus) zugeführt werden. Reguliert man den Gaszufluß so, daß das aus den Öffnungen strömende Gas daselbst nur noch Flammen von etwa 2 cm Länge bildet, so sieht man, daß bei vertikaler Stellung des Rohres di—

obere Flamme an Länge bedeutend zunimmt, während die untere auf wenige Millimeter zusammenschrumpft. Der Verf. zeigt, daß nur der Luftdruckunterschied an beiden Enden für die Erscheinung maßgebend sein kann, da bei der gewählten kleinen Flammenlänge das Manometer nur einen Überdruck des Gases von 1 mm Wasserdruck hat und die Luftdruckdifferenz für 1 m Höhenunterschied auch etwa 1 mm Wasserdruck beträgt und daß hydrodynamische Druckabnahme nicht in Frage kommen kann. Der Apparat wird von der Firma Leppin & Masche (Berlin) für *M* 15,00 geliefert. A. D.

---

60. ***W. Uhle.*** *Theoretische Betrachtungen über den Abfluß des Regenwassers* (ZS. f. Gewässerkunde 7, S. 65—86. 1905). — Die Diagramme der jährlichen Niederschlags- und Abflußmengen haben im allgemeinen parallelen Gang. Doch finden sich zahlreiche Abweichungen, die durch das verwickelte Zusammenwirken verschiedener Faktoren, wie Verdunstung, Regenstärke, orographische Beschaffenheit, Bodenart u. a. verursacht sein können. Merkwürdig ist die Beobachtung, daß nasse Jahre, wenn sie auf trockene folgen, einen verhältnismäßig geringen, und trockene, wenn sie auf nasse folgen, einen reichlicheren Abfluß aufweisen. Gegenüber der Vermutung einer Aufspeicherung des Grundwassers weist der Verf. an der Hand von Diagrammen der monatlichen Mengen nach, daß eine Aufspeicherung auf Jahre hinaus nicht möglich ist, sondern daß Abfluß hemmende Verhältnisse, wie unmittelbar vorangegangene Trockenheit, und Abfluß fördernde, wie vorherige Durchfeuchtung des Bodens, obige Beobachtung genügend erklären können. A. Eö.

---

61. ***H. Dufour* und *R. Gautier*.** *Die fliegenden Schatten* (Arch. de Genève (4) 21, S. 196—201. 1906). — Hr. Dufour zählt zuerst die Fälle auf, in welchen man ohne Sonnenfinsternis Gebilde beobachten kann, die den fliegenden Schatten gleichen. Er kommt zu dem Schluß, daß das Phänomen jederzeit beobachtet werden kann, wenn das diffuse Tageslicht so gedämpft ist wie vor Beginn der Totalität, so daß sich feinere Helligkeitsunterschiede wahrnehmen lassen.

Sodann berichtet Hr. Gautier ebenfalls über Beobachtungen der fliegenden Schatten ohne Sonnenfinsternis. Er konnte sie

an der Wand seines Zimmers sehen, als eben die Sonne hinter der etwa 70 km entfernten Montblanc-Kette aufging. Nachdem die Sonnenscheibe über $^1/_3$ sichtbar war, verschwanden sie wieder. Bei Windstille ist die Bewegung langsam. Die Beobachtung der Schatten läßt sich auch machen, wenn die Sonne teilweise von einer dunklen Wolke verdeckt ist. v. A.

---

62. **Wiesner und v. Portheim.** *Beiträge zur Kenntnis des photochemischen Klimas des Yellowstonegebietes und einiger anderer Gegenden Nordamerikas* (Wien. Anz. 16, S. 2—3. 1906). — Es werden einige Resultate über Untersuchungen mitgeteilt, welche die Verf. über die Intensität des Tageslichtes angestellt haben. Der Hauptinhalt ist folgender: Das *direkte* Sonnenlicht nimmt mit steigender Seehöhe bei konstanter Sonnenhöhe und unbedeckter Sonne an Intensität zu, während das *diffuse* Tageslicht abnimmt in der Weise, daß an der oberen Grenze der Atmosphäre die Kurve der Intensität des direkten Sonnenlichtes mit der des *gesamten* Tageslichtes zusammenfällt.

Die Intensität des diffusen Lichtes steigt im Laufe eines Tages in großen Seehöhen nicht in dem Maße, als die Intensität des direkten Sonnenlichtes wächst.

Über dem Meere ist unter sonst gleichen Umständen die Intensität des gesamten Lichtes größer als auf dem Festlande; dieser Überschuß rührt von einem Plus an diffusem Lichte her.

Das Maximum der chemischen Intensität des gesamten Lichtes fällt bei unbedeckter Sonne nicht immer auf den Mittag. v. A.

---

63. **K. Ångström.** *Über die Anwendung der elektrischen Kompensationsmethode zur Bestimmung der nächtlichen Ausstrahlung* (Gesellsch. d. Wiss. Upsala (4) 1, No. 2, 10 S., 1905). — Die Aufgabe, die totale nächtliche Ausstrahlung ohne *direkte* Anwendung eines Schirmes zu messen, ist durch eine einfache Modifikation des elektrischen Kompensationspyrheliometers befriedigend gelöst worden. Von zwei ausstrahlenden, gleichen, dicht nebeneinander liegenden Metallstreifen ist der eine auf seiner oberen Seite geschwärzt, der andere blank. Auf der unteren Seite beider befinden sich, elektrisch von ihnen isoliert, die beiden Lötstellen eines Thermoelementes in Verbindung mit einem Galvanometer. Falls die Ausstrahlung stärker ist als die Ein-

strahlung, kühlt sich der geschwärzte Streifen mehr ab als der blanke. Die gestörte Temperaturgleichheit kann wieder hergestellt werden dadurch, daß man durch den ersteren einen passenden elektrischen Strom leitet. Dann ist der Wärmeverlust durch Konvektion und Leitung bei beiden derselbe und die Ausstrahlungsdifferenz proportional der zugeführten Leistung. Der Verf. bespricht die Voraussetzungen der Methode und die Ausführung des Instrumentes, das geeicht wird, indem seine Streifen einer geschwärzten Halbkugel von konstanter und meßbarer Temperatur entgegengehalten, ihre Temperaturen durch einen Kompensationsstrom gleich gemacht und mit Thermometer im Apparat gemessen werden. Es sei angeführt, daß die nächtliche Ausstrahlung in Upsala Ende Mai bei ganz klarem Himmel und 1^{0} etwa 0,15, bei dünnem Wolkenschleier und 2^{0} etwa 0,08 grcal. pro Quadratzentimeter und Minute betrug. K. U.

---

64. *A. Gockel. Über den Ionengehalt der Atmosphäre* (Met. ZS. 23, S. 53—67. 1906). — Die Arbeit behandelt die Abhängigkeit des Ionengehaltes der Atmosphäre von meteorologischen Faktoren.

1. Der Ionengehalt steigt vom Sonnenaufgang bis zum späten Nachmittag.

2. Die Zahl der Ionen, speziell der negativen, wächst rasch, wenn der Tau und die morgens über dem Boden lagernden Dunstschichten verschwinden.

3. Die Zerstreuungskoeffizienten wachsen rasch, wenn die in der Nähe des Bodens gemessene relative Feuchtigkeit abnimmt. (Der Verf. glaubt, die tägliche Periode der Zerstreuungsgeschwindigkeit zum großen Teile durch die Änderung der relativen Feuchtigkeit erklären zu können.)

4. Wie das am Abend auftretende Sprungmaximum des Potentialgefälles durch das Ausfallen der negativen Ionen erklärt werden kann, so geht der Gehalt der Luft an negativen Ionen stark zurück, sobald die ersten Sonnenstrahlen den Beobachtungsort treffen. Die Verminderung der Zahl der negativen Ionen wird verursacht durch die vorübergehende Bildung einer Dunstschicht.

Der Verf. bespricht sodann den Zusammenhang zwischen der Erhöhung des Potentialgefälles und dem Verschwinden der negativen Ionen und wendet sich gegen die Einwendungen Gerdiens (Physik. ZS. 6, S. 648. 1905; Beibl. 30, S. 540).

Tabelle 1 gibt den teilweisen täglichen Verlauf der Ionisierung wieder, Tabelle 2 den jährlichen; Tabelle 3 den Zusammenhang zwischen Ionisation und relativer Feuchtigkeit (ähnlich wie auch bei der Zerstreuung nimmt auch der Ionengehalt, speziell der an negativen Ionen, mit zunehmender relativer Feuchtigkeit ab). Es wird die Frage diskutiert, ob Tage mit intensiver Sonnenstrahlung besonders hohe Werte der Ionisierung ergeben (diese Frage ist von Interesse mit Rücksicht auf die Ebertsche Theorie). Tabelle 4 gibt einen Zusammenhang zwischen Transparenz der Luft und Verhalten der Ionisation. *Nebel* setzen den Ionengehalt zwar beträchtlich, aber nicht ebensostark herunter wie den Zerstreuungskoeffizienten (Durchschnittswert im winterlichen Nebel $J_+ = 0{,}260$; $J_- = 0{,}170$). Der Verf. hat $J_+ / J_- = Q < 1$ beobachtet: 1. „wenn über dem Saanetal Nebel oder Dunst aufsteigt (in diesem Falle sind die Q-Werte unzuverlässig, weil sich der Ionengehalt während der Messung von J_+ und J_-, die fast $^3/_4$ Stunden in Anspruch nimmt, beträchtlich ändern kann). 2. wenn es an dem betreffenden Tage in Freiburg oder an einem anderen Orte der Zentral- oder Westschweiz regnete.“ (Hinweis auf ähnliche Beobachtungen Palmieris.)

Beziehung zwischen Dampfdruck und Gehalt an negativen Ionen. Resultat: Niederen Dampfdrucken, $f < 4$, entsprechen stets niedere Werte des Ionengehaltes; im Mittel ist mit höheren Dampfdrucken auch ein höherer Wert von J_- verbunden.

Tabelle 5 bezieht sich auf die Beziehung zwischen Ionisation und Radioaktivität (Größe A in der Bezeichnungsweise von Elster und Geitel). Die Versuche Gockels bestätigen die Resultate von Sarasin und Tommasina, daß der aktivierte Draht den positiven Zerstreuungskörper rascher entlädt als den negativen.

Besprechung der Beziehung zwischen Luftdruckänderung und den elektrischen Vorgängen der Atmosphäre. Um sich ein Bild von dem Einfluß der einzelnen Wetterlagen zu machen

stellte der Verf. 1. alle diejenigen Tage zusammen, an denen der Ionengehalt ungewöhnlich groß $J > 0{,}5$, und außergewöhnlich klein $J < 0{,}15$ war; ferner wurden die Wetterlagen für diese Tage untersucht. 2. es wurden einige für Freiburg typische Wetterlagen zusammengestellt und für diese der mittlere Ionengehalt bestimmt. Sehr hohe Ionenwerte ($J_+ > 0{,}7$) wurden Ende Juli beobachtet, bei mittlerem Barometerstand, normaler Temperatur, aber ungewöhnlicher Trockenheit (R. F. nachmittags 30 Proz.) (Antizyklonalföhn). Einfluß des Fallwindes.

Starke *Winde* setzen durchaus nicht immer die Ionisation herab. K. St.

---

65. ***H. Gerdien.*** ***Messungen der Dichte des vertikalen elektrischen Leitungsstromes in der freien Atmosphäre bei der Ballonfahrt vom 30. August 1905*** (Gött. Nachr. 1905, S. 447—459). — ***Resultate:*** 1. Obgleich die Fahrt nahe dem Zentrum einer großen Depression stattfand *(aufsteigender Luftstrom)*, wurde das Potentialgefälle und damit auch die Dichte des vertikalen Leitungsstromes *dauernd positiv* gefunden (in 1730 m 40,1 Volt/m; regelmäßige Abnahme bis zu 7,9 Volt/m in der Maximalhöhe.

2. Bei früheren Fahrten im *absteigenden* Luftstrom wurden in entsprechender Höhe *erheblich kleinere* Werte des Potentialgefälles nachgewiesen.

3. Die Anteile der positiven und der negativen Ionen an der spezifischen Leitfähigkeit sind unterhalb der Strato-Cumulus-Decke etwa doppelt so groß wie im Mittel am Erdboden. Über dieser Decke nehmen beide Anteile zunächst langsam, dann schneller zu; bemerkenswert ist die ganz ungewöhnlich hohe Leitfähigkeit, die in der trockenen, klaren Luft bei 6000 m Höhe vorgefunden wurde.

4. Dem Verhalten des Potentialgefälles und der Leitfähigkeit entspricht der Verlauf der Dichte des vertikalen Leitungsstromes mit der Höhe; relativ hohe Konstanz des Vertikalstromes im Vergleich zu den starken Änderungen des Gefälles und der Leitfähigkeit mit der Höhe; Variation des Gefälles von oben bis unten im Verhältnis 1 : 5, der Leitfähigkeit 6 : 1, dagegen Variation der Dichte des vertikalen Leitungsstromes im Verhältnis 1 : 2.

5. Bemerkenswert ist die am 30. August vorgefundene absolute Größe des vertikalen Leitungsstromes (3,5 facher Betrag des Wertes am 11. Mai 1905). Besonders auffällig ist die Größe des vertikalen Leitungsstromes in der Maximalhöhe 30. August 1905 in 6046 m : $5{,}36 \, . \, 10^{-7}$ elektrost. Einh., d. i. mehr als 4 mal so viel als am 11. Mai 1905 in 5760 m Höhe.

6. Die hier vorliegenden luftelektrischen Messungen sind die ersten quantitativen Daten aus dem Gebiete einer großen Depression, sowie die am 11. Mai gewonnenen die ersten quantitativen Daten aus dem Bereiche eines Hochdruckrückens waren.

(Daten in einer Tabelle S. 456 zusammengestellt und graphisch sehr anschaulich zur Darstellung gebracht.)

K. St.

---

66. *G. Lüdeling. Luftelektrische und Staubmessungen an der Ostsee (1902) und auf Helgoland (1903)* (Ergebnisse d. Meteorol. Beobacht. in Potsdam 1901. 28 u. 13 S. Berlin 1904). — Die Messungen erstreckten sich auf solche des Gefälles, der luftelektrischen Zerstreuung (mit dem Elster-Geitelschen Apparate), der Ionenzahl (mit dem Ebertschen Apparate) und des mit dem Aitkenschen Staubzähler bestimmten Staubgehaltes der Luft. Gerade die letzteren führten zu dem bemerkenswerten Resultate, daß auch bei Niedrigwasser und vollkommen ruhigem, sonnigen Wetter eine ungeheure Anzahl von Staubteilchen von dem flachen Strande in die Luft emporgehoben werden, vielleicht Salzstäubchen, welche von dem eingetrockneten Seewasser zurückgeblieben sind. Der Ionengehalt erwies sich auf dem flachen Strande der Helgoländer Düne als sehr gering; höher zeigte er sich auf dem Helgoländer Oberlande. Die Zusammenstellung der luftelektrischen Ergebnisse mit den hauptsächlichsten meteorologischen Daten ergeben weitere interessante Einzelheiten. Eb.

---

67. *B. Brunhes und A. Baldit. Über die Zerstreuung der beiden Elektrizitäten auf dem Gipfel und im Gebiet des Puy de Dôme* (Physik. ZS. 6, S. 715—718. 1905). — Messungen mit dem Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparate führten die

Verf. zu dem Schlusse, daß für die beim Übergange aus der Ebene zu dem Berg (ca. 1500 m) sich allgemein zeigende Zunahme der Unipolarität die Formation des Geländes und nicht die Höhe das Maßgebende sei, und daß das Wachsen der elektrischen Feldintensität in der Nähe der Gipfel weit mehr eine Abnahme der positiven als eine Steigerung der negativen Zerstreuung zur Folge hat. Die ersten aus Gewitterwolken fallenden Regentropfen wiesen negative Ladungen auf.

Eb.

---

68. *G. C. Simpson. Atmosphärische Elektrizität in hohen Breiten* (Phil. Trans. (A) 205, S. 61—97. 1905). — Die Arbeit enthält die Zusammenstellung und Diskussion eines sehr wertvollen, über mehr als ein Jahr sich erstreckenden luftelektrischen Beobachtungsmaterials, welches zu Karasjok in Lappland (69° 17′ nördl. Breite, 129 m über dem Meeresspiegel) erhalten wurde und das sich auf Zerstreuungsmessungen, sowie Bestimmung der Radioaktivität (nach Elster und Geitel), Ionenzählungen (nach H. Ebert), sowie Potentialmessungen (mittels des Benndorfschen Registrierelektrometers und Radiumelektrode) und die hauptsächlichsten meteorologischen Daten erstreckte. Die einzelnen luftelektrischen Elemente werden nach ihrem jährlichen und täglichen Verlaufe durch Tabellen und Kurven erläutert, sowie in dieser Hinsicht sowohl untereinander wie mit Wind, Feuchtigkeit, Temperatur und Luftdruck verglichen. Bemerkenswerterweise zeigte sich gar keine Beziehung zu der häufig auftretenden Polarlichterscheinung, so daß der Schluß aufs neue bestätigt wird, daß dieses Phänomen sich in Höhen abspielt, die gar keinen direkten Einfluß haben auf die luftelektrischen Vorgänge in unmittelbarer Nähe der Erdoberfläche. Alles, was die atmosphärische Zirkulation behindert und daher die Luft am Erdboden stagnieren läßt, erhöht den Emanationsgehalt und damit die Ionisierung derselben; gleichzeitig sinkt bei einem Steigen derselben das Potentialgefälle.

Die Arbeit enthält auch bemerkenswerte Notizen über die beobachteten Nordlichterscheinungen. Die oft aufgestellte Behauptung, die grüngelbe Nordlichtlinie trete auch in den unteren, dichten Schichten der Atmosphäre auf, beruht auf einer Täuschung durch das von allen Seiten her gegen das Spektroskop geworfene Licht der Landschaft, über welche dieses mono-

chromatische Licht ausgebreitet ist. Auch das „Nordlichtgeräusch“ wurde niemals wahrgenommen. Eb.

---

69. *H. Mache.* *Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XXI. Über die Genesis der Ionen in der Atmosphäre* (Wien. Ber. 114, Abt. IIa, S. 1377—1388. 1905). — Ein Vergleich der aus dem Emanationsgehalt der Atmosphäre berechneten Ionenzahl und der tatsächlich beobachteten macht es wahrscheinlich, daß die Ionen der freien Atmosphäre durch die Strahlung der in der Luft enthaltenen Emanation (und deren Zerfallprodukte) entstehen. Aus weiteren „nur zu einer ersten Orientierung dienenden Rechnungen“ wird dann der Schluß gezogen, daß der Diffusion der Bodenluft aus den Erdkapillaren eine Hauptrolle bei dem Versehen der Atmosphäre mit Emanation zufällt. Daß jedoch auch der Einfluß von Luftdruckschwankungen zum Ausdruck kommt, wird an einer genauen Analyse des Beobachtungsmaterials aus Kremsmünster (Beibl. 29, S. 1031) und den Registrierungen Lüdelings in Potsdam (Physik. ZS. 5, S. 147. 1904) nachgewiesen. Wie die Theorie erfordert, läßt sich in Freiluft der Emanationsgehalt als das zeitliche und formale Spiegelblild der barometrischen Schwankung darstellen, während er in Höhlenluft (Steinbruchhöhle bei Kremsmünster) das Spiegelbild des Barometerganges und von der Barometerschwankung zeitlich und in der Form verschieden ist. W. Sch.

---

70. *H. Benndorf.* *Über ein mechanisch registrierendes Elektrometer für luftelektrische Messungen* (Physik. ZS. 7, S. 98—101. 1906). — I. *Beschreibung des Elektrometers.* Mit der Nadel eines Quadrantenelektrometers starr verbunden, schwingt ein 20 cm langer Zeiger aus Al-Draht über einem 12 cm breiten Papierstreifen, der durch ein Uhrwerk 4 cm pro Stunde fortbewegt wird. Die Stellung des Zeigers wird zeitweilig durch Niederdrücken markiert (mit Hilfe eines Elektromagneten).

II. *Theorie des Apparates.* Wendet man Nadelschaltung an und ladet das Quadrantenpaar auf gleiche entgegengesetzte Potentiale ($V_1 = - V_2$), so ist, wenn V die Potentialdifferenz der Quadrantenpaare, V_n das zu messende Potential bedeutet,

sin $\alpha = C'' V . V_n$, also sin α bei konstantem V proportional mit dem zu messenden Potential. Doch ist die Formel bei hohen Werten von V_n nur innerhalb gewisser Grenzen richtig. Der Verf. weist auf die genaueren Formeln hin, die Hopkinson (Phil. Mag. (5) 19, S. 291. 1905) und Walker (Ebenda (6) 6, S. 238. 1903; Beibl. 28, S. 625) aufgestellt haben.

III. *Das Elektrometer im Gebrauch.* 1. Aufstellung und Indienststellung des Apparates einfach. 2. Keine besonderen Ansprüche an Erschütterungsfreiheit. 3. Schwingungsperiode des ungedämpften Systems ist 5—10 Sek.; Dämpfungsverhältnis ca. 5. 4. Es folgen verschiedene Vorschriften über das Aufstellen des Instrumentes und über das Eichen desselben und über die Ausmessung der Diagramme.

Das Instrument wird geliefert von dem Mechaniker des physiologischen Instituts der Universität Wien, Ludwig Castagna.

K. St.

---

71. **Ch. Nordmann.** *Untersuchungen über das elektrische Feld der Erde, ausgeführt während der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 1905* (C. R. 142, S. 40—43. 1906). — Der Verf. hat vom 7. August bis 21. September 1905 in Philippeville in Algier die Variationen des elektrischen Feldes der Atmosphäre registriert. Während der Sonnenfinsternis am 30. August hat er eine Abnahme der positiven Zerstreuung und eine ausgesprochene *Zunahme* des Potentialgefälles (mit einem Maximum z. Zt. des Minimums der positiven Zerstreuung) gefunden. Das letztere Ergebnis ist sehr merkwürdig, denn wohl alle anderen Expeditionen haben eine *Abnahme* des luftelektrischen Feldes während der Finsternis festgestellt Der Verf. macht auch noch Angaben über den mittleren täglichen Gang des Potentialgefälles in Philippeville. W. Br.

---

72. **Le P. Cirera.** *Magnetische Beobachtungen des Ebro-Observatoriums während der Sonnenfinsternis vom 30. August 1905* (C. R. 141, S. 1270—1271. 1905). — Aus den Registrierungen von Tortosa, Alcosebre und Palma konstatiert der Verf. in allen drei erdmagnetischen Elementen eine Tendenz nach dem Mittelwerte hin während der Finsternis, also eine Verminderung der Amplituden. W. Br.

---

73. ***Gaetano Platamo* und *Giovanni Plataino.*** *Magnetische Wirkungen des Blitzes auf vulkanisches Gestein* (C. R. **141,** S. 974—975. 1905). — Nach Folgheraiter sind stark magnetische Stellen und ausgedehnte Flächen gleicher Polarität in vulkanischen Gesteinen im allgemeinen Wirkungen des Blitzes. Bisher wurden nur an solchen Stellen Beobachtungen gemacht, wo tatsächlich der Blitz eingeschlagen hatte. Die Verf. untersuchten nun auch Gesteine vom Ätna, welche zu Bauten verwendet worden waren, vor und nach einem Blitzschlag. Die Mauern der betreffenden Häuser, welche vor dem Gewitter keinen oder nur sehr wenig Magnetismus aufzuweisen hatten, zeigten nach demselben (der Blitz war an dem isolierten Blitzableiter in die Erde gefahren) deutliche magnetische Wirkungen, meist aber nur ziemlich nahe an Stellen, wo die Elektrizität abgeleitet worden war. Auch konnte verschiedene Polarität festgestellt werden, je nach der Richtung des elektrischen Stromes. v. A.

---

74. ***A. Wagner.*** *Eine neue Methode zur Messung der Horizontalintensität auf Reisen* (Wien. Anz. 1905, Heft 17, S. 282; Wien. Ber. 114, S. 1221—1331. 1905). — Die Methode beruht auf dem Gedanken, das Feld der Horizontalintensität in dem Innern eines Solenoids durch das magnetische Feld des Stromes, welcher das Solenoid durchfließt, aufzuheben und somit das erste durch das zweite zu messen. W. Sch.

---

75. ***A. v. Bülcy.*** *Ein neues Vertikalintensitätsvariometer* (Mechan. **13,** S. 271—273. 1905; Physik. ZS. **6,** S. 536—548. 1905). — Der Apparat beruht auf dem Prinzip der Variometer mit Eisenstäben. Die vertikale Komponente des Erdmagnetismus induziert Magnetismus in einem vertikalen Eisendrahtbündel. Der bewegliche Magnet ist ersetzt durch ein bifilar aufgehängtes, astatisches Magnetpaar, welches durch Torsion in eine Ebene senkrecht zu der des Eisendrahtbündels gebracht ist. Jeder der beiden Magnete des Paares liegt in einer horizontalen Ebene mit je einem Pol des im Eisenstab induzierten Magneten. Die astatische Magnetkombination hat den Zweck, den Hauptmangel derartiger Instrumente, ihre starke Beeinflussung durch die Horizontal-

intensität, zu beseitigen. Ein weiterer Magnet ist zur Temperaturkompensation in der ersten Gaussschen Hauptlage zu den beweglichen Magneten angebracht. Die Theorie des Instrumentes wird in der Physik. ZS. ausführlich entwickelt. W. Br.

Z. Bianco. Die modernen Anschauungen von der mathematischen Figur der Erde. Bemerkungen zur Geschichte der Geodäsie. Mitteilung 4: Die Schwere auf den Inseln und die Hypothese von Pratt (Atti di Torino 41, S. 250—270. 1906).

A. Johnsen. Tammanns Schmelzversuche und die modernen Vulkanhypothesen (Naturw. Rundsch. 21, S. 185—189. 1906).

Chistoni. Pyrrheliometrische Messungen, ausgeführt auf dem Monte Cimone im Sommer 1904 und 1905 (Rend. R. Acc. dei Linc. 15, S. 276—281. 1906).

D. Smirnow. Ein schnellwirkender Wasserkollektor (Nachr. d. Ak. d. Wiss. St. Petersburg 20, No. 3, März 1904).

Maß und Messen. Praktisches.

76. *C. Runge. Maß und Messen* (Encyklop. d. math. Wissensch. V 1, S. 3—24. 1903). — Nachdem in den ersten Paragraphen die Grundbegriffe aller Messungen klargelegt sind, werden in den folgenden Nummern die verschiedenen Messungen und Maßsysteme nach ihren Prinzipien erörtert. Als einleitender Artikel der mathematischen Physik ist diese kurze Darstellung durch die Hervorhebung der allgemeinen Gesichtspunkte und die Hinweisungen auf die grundlegenden Quellenschriften ausgezeichnet. Lp.

---

77. *Verhandlungen der Internationalen Konferenz über Elektrische Maßeinheiten, abgehalten in der Phys.-Techn. Reichsanstalt vom 23. bis 25. Oktober 1905* (67 S. Reichsdruckerei, Berlin, 1906). — Um die durch den Fortschritt der Wissenschaft und Präzisionstechnik hervorgerufenen Differenzen in den Definitionen und besonders in der Darstellung der elektrischen Einheiten zu beseitigen, hatte die Reichsanstalt die genannte

Konferenz veranlaßt und ihr ihre Vorschläge unterbreitet. Sie wurden im Laufe der Verhandlungen zu folgenden Beschlüssen erhoben: Als elektrische Grundeinheiten sollen nur zwei Einheiten gelten und zwar das internationale Ohm, dargestellt durch den Widerstand einer Hg-Säule, und das internationale Ampere, dargestellt durch einen Ag-Niederschlag. Das internationale Volt ergibt sich aus den genannten Einheiten nach dem Ohmschen Gesetz (die Beibehaltung von Ohm und Ampere erfolgte gegen die Stimme des Bureau of Standards, Washington, das als Einheiten Ohm und Volt in Vorschlag gebracht und begründet hatte).

Als Normalelement wird das Westonsche Kadmiumelement mit festem Kadmiumsulfat angenommen.

Des weiteren werden Maßnahmen für die Darstellung der Einheiten gegeben und die Ansicht der Konferenz ausgesprochen, daß die vorliegenden Informationen nicht ausreichen, um Änderungen des bisher angenommenen Wertes für das Ampere vorzuschlagen und um genaue Ausführungsvorschriften für das Silbervoltameter und das Normalelement aufzustellen. K. U.

---

78. ***K. T. Fischer.*** *Eine neue Rotations-Ölpumpe für große Fördermenge und hohes Vakuum der Siemens-Schuckertwerke* (Physik. ZS. 6, S. 868—871. 1905; Ber. d. D. Phys. Ges. 3, S. 383—391. 1905). — An der im Titel erwähnten Pumpe wurde vom Verf. zwecks Vorführung auf der Naturforscher-Versammlung in Meran eine Bestimmung der Leistung vorgenommen. Die beiden konstruktiv gleichen Teile des Aggregates förderten parallel geschaltet 160 l pro Minute bei 400 Turen; eine Pumpe allein bringt bei guter Trockenhaltung ein Vakuum von 0,015 mm Hg hervor gleich dem Dampfdruck des Pumpenöles. Beide Teile hintereinander geschaltet erlauben unter den Dampfdruck des Öles herabzukommen. Ein Raum von 4 l Inhalt wurde in 37 Min. auf 0,0015 mm evakuiert; als äußerste erreichbare Grenze wird 0,00015 mm angegeben. Die Drucke sind teils mit dem Mc. Leodschen Manometer, teils durch die Dicke des Hittorfschen Kathoden-Dunkelraumes mit Hilfe eines für die gewählten Verhältnisse bestimmten Zusammenhanges gemessen. Vorteile gegenüber den Geryk-Ölluftpumpen sind: Geringer Energie-

verbrauch und Anschaffungspreis, kleines Gewicht und Raumbedarf. H. A.

---

79. ***W. Gaede.*** *Demonstration einer rotierenden Quecksilberluftpumpe* (Physik. ZS. 6, S. 758—760. 1905; Verh. d. D. Phys. Ges. 3, S. 287—290. 1905). — Diese auf der Meraner Naturforscherversammlung vorgeführte Pumpe wirkt gewissermaßen umgekehrt wie eine Gasuhr. Während hier durch den geringen Überdruck des vor der Uhr befindlichen Gases die Trommel in Bewegung gesetzt und Gas durch die Uhr geschickt wird, kann bei der Gaedeschen Pumpe durch Rotation der Trommel das Gas aus dem auszupumpenden Rezipienten in ein Vorvakuum gebracht und dadurch eine Druckdifferenz zwischen beiden Räumen herbeigeführt werden. Auf die Einzelheiten in Konstruktion und Wirkungsweise kann hier nicht eingegangen werden. Nur sei erwähnt, daß die Pumpe ohne komplizierte und zerbrechliche Glasteile arbeitet und außerordentlich rasch sehr hohe Vakua herstellt. W. Sch.

---

80. ***Lord Blythswood*** *und* ***H. S. Allen.*** *Dewars Methode der Erzeugung hoher Vakua* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 497—512. 1905). — Man bringt in Verbindung mit der zu evakuierenden Röhre ein etwa halb so großes mit Holzkohle beschicktes Gefäß und kühlt dieses in flüssiger Luft ab (Beibl. **29**, S. 491 u. 492); nach ungefähr 60—70 Min. ist dann eine Röntgen-Röhre von 1150 cm^3 so gut evakuiert, daß sie abgeschmolzen werden kann. Gebraucht werden hierzu 800 g flüssiger Luft, von denen ungefähr 500 bis 460 g nach dem Versuch noch übrig bleiben. — Im weiteren wurden die Vorgänge bei der Absorption von Luft einmal, wenn diese im Überschuß, und dann, wenn ein zur Holzkohlenmenge kleines Luftquantum vorhanden ist, messenden Versuchen unterworfen. Es ergab sich, daß die von einer bestimmten Menge Kohle absorbierte Luftmenge konstant und völlig (oder doch fast völlig) vom Druck unabhängig ist. Da Wasserstoff, Neon und Helium wenig absorbiert wurden, so sind diese, falls sie in bedeutenden Mengen von Anfang an vorhanden sind, durch vorläufiges Auspumpen zu entfernen. Fch.

---

81. ***R. Schill.*** *Ein einfacher Gasometer zur Selbstanfertigung* (ZS. f. Lehrmittelw. 11, S. 11—14. 1906). — Nachdem der Verf. die gebräuchlichen Gasometer und ihre Mängel erwähnt hat, gibt er eine ausführliche Anleitung zur Selbstanfertigung eines einfachen, brauchbaren und billigen Gasometers sowie zu seiner Handhabung. Eine einfache 20 Literflasche wird durch einen guten, dreifach tubulierten Kork geschlossen und mit Siegellack abgedichtet. Durch zwei Öffnungen desselben gehen Glasröhren bis auf den Boden des Gefäßes, von denen die eine oben umgebogene zum Austritt des Wassers dient, die andere vermittelst eines Schlauches mit Quetschhahn mit einem Heber verbunden ist, der aus einer höher aufgehängten mit Wasser gefüllten Flasche die Füllung des Gasometers besorgt. Durch die dritte Öffnung ist eine dicht unterhalb des Korkes endigende, oben rechtwinkelig umgebogene, mit Messinghahn versehene Zinkröhre gesteckt, durch die das Gas ausströmen soll. Die Füllung des Gasometers mit Wasserstoff, Kohlensäure und Sauerstoff wird genau beschrieben. Der Preis des Gasometers beträgt bei Selbstanfertigung etwa 3—4 *M*. Wesentlich Neues bringt der Apparat nicht.

A. D.

---

82. ***W. Kiesewetter.*** *Ein Quecksilberfilter mit Kompression* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 350—351. 1905). — Nach Pfaundler tritt Quecksilber erst bei einer Druckhöhe von 20 cm durch Leder hindurch. Um ohne Rückstand filtrieren zu können, bringt der Verf. das Quecksilber in ein langes Glasrohr, das unten durch das Leder verschlossen ist; das obere Ende ist durch einen Hahn verschließbar, unter dem seitlich ein Knierohrstück angeblasen ist, das mit einer Kompressionsluftpumpe in Verbindung steht. K. U.

---

83. ***H. Reiff.*** *Projektion zylindrischer Glasgefäße und Röhren* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 349—350. 1905). — Wie bei dem Beibl. 29, S. 1189 besprochenen Projektionsthermometer von Prytz bringt der Verf. vor den zu projizierenden Glaszylinder einen zweiten derart, daß ihre Brennlinien zusammenfallen. Er hat aber zu dem Zweck eine Klemme konstruiert, die an jedem zu projizierenden Glasrohr durch einen

Fingerdruck angebracht werden kann und in einer Führung verschiebbar ein Glasrohr trägt, das mit einer Flüssigkeit gefüllt wird. Eine Mikrometerschraube gestattet das genaue Einstellen der Brennlinien. K. U.

---

84. ***H. Rebenstorff.*** *Eine Farbenskala für Fernablesung* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 346—347. 1905). — Um bei messenden Versuchen eine schnelle und richtige Ablesung der dabei zu benutzenden Skalen und Maßstäbe auch für ferner sitzende Zuhörer zu ermöglichen, empfiehlt der Verf., die einzelnen Gruppen der Skalenabschnitte mit verschiedenen immer in derselben Reihenfolge wiederkehrenden Farben zu versehen. Er schlägt die Benutzung der bekannten Armeefarben weiß, rot, gelb und blau vor und dazu grau. So würde z. B. das erste Dezimeter eines Meterstabes grau, das zweite weiß, das dritte rot, das vierte gelb und das fünfte blau, sechs wieder grau, sieben weiß etc. zu färben sein. Bei längeren Maßstäben müßten dazu noch die Zahlen der ganzen Meter angegeben werden. Der Verf. fordert die Fachkollegen auf, derartige Maßstäbe und Skalen auf ihre Brauchbarkeit zu erproben. — Vertikalmaßstäbe mit der Farbenskala werden von den Firmen Ernecke, Kohl, Lorentz und Meiser und Mertig geliefert. A. D.

---

85. ***Ch. E. Stromeyer.*** *Wassermessung auf chemischem Wege* (17 S. S.-A. aus Min. of Proc. of the Inst. of Civ. Eng.). — Dem fließenden Wasser wird die konzentrierte Lösung von Säuren oder Alkalien bei weichem, von Chloriden bei hartem Wasser im Verhältnis etwa 1 : 1 000 000 zugefügt. Das Wasser wird vor und nach der Mischung analysiert. Wasservolumen und Lösungsvolumen verhalten sich wie der Prozentgehalt der Lösung zu dem des Wassers nach der Mischung. Angabe der Eigenschaften der verwendbaren Chemikalien. Genaue Methoden zur Vermeidung von Beobachtungsfehlern. Versuchsresultate und Vergleich mit Wassermessung durch Überfall und nach Venturi. Bei gleichmäßiger Wasserlieferung exakte Resultate in sehr kurzer Zeit. Wr.

W. Jaeger. Elektrische Normale. Auszug eines für den internationalen Elektriker-Kongreß zu St. Louis 1904 verfaßten Artikels: Electrical Standards, der in den Transactions of the International Electrical Congreß St. Louis 1904 Vol. II S. 331 ff. abgedruckt ist (Physik. ZS. 7, S. 361—366. 1906).

S. R. Benoit et Ch. Ed. Guillaume. Die neuen Apparate zur raschen Messung von geodätischen Grundlinien (88 S. Gauthier-Villars, Paris 1906).

A. Gradenwitz. Eine neue Feinmeßmaschine (Mech. 14, S. 53—55. 1906).

S. Riefler. Zeitübertragung durch das Telephon (ZS. f. Instrk. 26, S. 49—50. 1906).

R. Nimführ. Ein neues Verfahren zur photographischen Fixierung der Aufzeichnungen von Stimmgabeln, der Fallkörper von Fallmaschinen, von Meteorographen etc. (Drudes Ann. 19, S. 647—648. 1906).

P. H. Eykman. Schutzvorrichtung für die Kauffmannsche Luftpumpe (Drudes Ann. 19, S. 645—646. 1906).

G. Millochau und M. Štefánik. Über ein neues Dispositif eines Spektroheliographen (C. R. 142, S. 825. 1906).

J. Janssen. Bemerkung hierzu (C. R. 142, S. 826. 1906).

Geschichtliches. Biographisches.

86. *E. Wohlwill. Ein Vorgänger Galileis im 6. Jahrhundert* (Physik. ZS. 7, S. 23—32. 1906). — Man hat lange geglaubt, daß Aristoteles' Lehre während des ganzen Mittelalters unangefochten bestanden habe, und daß Galilei das Verdienst zukomme, als erster gegen sie aufgetreten zu sein. Diese Ansicht hat man fallen lassen müssen, nachdem man eine Reihe Vorgänger auf dem Arbeitsgebiete Galileis kennen gelernt hat; die bedeutsame Schrift des rühmlichst bekannten Verf. macht auf einen weiteren aufmerksam. Es ist dies der Grammatiker Johannes Philoponus, dessen Lebenszeit in das 6. Jahrhundert n. Chr. zu setzen ist. Philoponus verwirft die Annahme des Aristoteles über das Verhältnis der Geschwindigkeiten

ungleich schwerer Körper, indem er sich auf das Experiment beruft. Er weist sodann den Irrtum in der Behauptung, daß die Geschwindigkeit eines bewegten Körpers im luftleeren Raume eine unendlich große werde, nach und ersetzt die Annahme, daß die einem Körper erteilte Bewegung durch die der Luft eingeprägte Kraft erhalten werde, durch die andere, daß sie dem Körper selbst eingeprägt sei. Das ist aber nichts anderes als Galileis Annahme von der vis impressa, ein Begriff, der dem der Trägheit sehr nahe kommt. Wie Aristoteles betrachtet sodann Philoponus die geradlinige Bewegung schwerer Körper nach unten, die leichter nach oben als eine Bewegung zu ihrem natürlichen Orte, aber er hält im Gegensatz zu Aristoteles dafür, daß sie nicht durch eine dem Ort zukommende Kraft bewirkt wird, sondern daß die Körper das Streben haben ihre Ordnung zu bewahren. Daß Galilei des Philoponus Schriften gekannt habe, ist zwar nicht erwiesen, aber wie der Verf. bereits in einer früheren Schrift gezeigt hat, sehr wahrscheinlich. Die vorliegende schließt mit der Aufforderung „die naturwissenschaftlichen Kenntnisse dieses Vorgängers der neueren Wissenschaft zu erforschen, ihren weiter zurückliegenden Ursprüngen nachzugehen und ihre Rolle in der späteren Geschichte der aristotelischen Wissenschaft aufzuklären".

Gd.

---

87. ***A. G. Greenhill.*** *Die mathematische Theorie des Kreisels in historischer Betrachtung* (Verh. d. 3. internat. Math.-Kongr. Heidelb. S. 100—108. 1905). — In der allgemeinen Sitzung vom 11. August 1904 des internationalen Mathematikerkongresses zu Heidelberg gab Greenhill, der in seinen Arbeiten über die Theorie des Kreisels die auf elementare Transzendenten zurückführbaren Fälle besonders ausfindig gemacht und sehr ausführlich behandelt hat, zuerst einen knappen historischen Rückblick, in welchem er nachdrücklich auf Segner mit seinem Specimen theoriae turbinum von 1755 hinwies, das er zur neuen Herausgabe in Ostwalds Klassikern empfahl. Sodann gab er eine Übersicht über die Hauptergebnisse und erläuterte seinen Vortrag durch wohl gelungene Versuche an einem in großem Maßstabe ausgeführten Kreisel, sowie durch einige Hilfsmodelle.

Lp.

---

88. ***J. Reiner.*** *Hermann von Helmholtz.* ***Klassiker de Naturwissenschaften, herausgegeben von L. Brieger-Wasservogel VI. Band*** (8⁰. 203 S. ℳ 3,50. Leipzig, Th. Thomas, 1905). — Nach Königsbergers großem Werke über Helmholtz ein kleineres zu schreiben, was seinen eigenen Standpunkt festhält, war keine leichte Aufgabe. Der Verf. hat sie in anerkennenswerter Weise gelöst. Sein Buch zerfällt in zwei Teile. Der erste erzählt die Lebensschicksale des großen Forschers, schildert zunächst seine Jugendjahre und führt ihn dann als Eleve des Friedrich-Wilhelm-Institutes, als Militärarzt und als Lehrer der Kunstakademie dem Leser vor Augen. Er berichtet weiter über Helmholtzens Leben und Tätigkeit in Bonn, in Heidelberg und in Berlin. Daß dieser Teil sich auf die erwähnte große Biographie mehrfach beziehen muß ergibt sich von selbst. Selbständiger konnte der zweite Teil behandelt werden, der in drei Abschnitten sich über Helmholtzens physikalische Weltanschauung, die Lehre von den Tonempfindungen und Tatsachen und Probleme der physiologischen Optik verbreitet. Der Standpunkt des Verf. ist im allgemeinen der des Philosophen, der demgemäß das Philosophische in Helmholtzens Arbeiten mit Vorliebe betrachtet So dürfte der erste, dessen Weltanschauung schildernde Abschnitt als der gelungendste zu bezeichnen sein, während der letzte mehr aphoristischer Natur und hinsichtlich der physikalischen Angaben nicht immer einwandsfrei ist. Doch aber ist das mit einem guten Bildnis Helmholtzens gezierte, schön ausgestattete Werk jedem zu empfehlen, der sich in ausreichender Weise über die Lebensschicksale und das Lebenswerk dieses größten Forschers der Neuzeit, den die Physiker, die Physiologen und die Mathematiker in gleicher Weise den ihren nennen, unterrichten will. Gd.

H. Bohn. *Geschichtliche Entwickelung des Elektroskops* (ZS. f. Lehrmittelwesen u. pädagog. Lit. Wien 2, S. 103—108. 1906).

A. Coehn. *Guido Bodländer; Nachruf* (S.-A. a. Chem. Ber. 38. S. 1—28. Berlin, 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 12.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Allgemeine Eigenschaften der Materie

1. ***H. Landolt.*** *Untersuchungen über die fraglichen Änderungen des Gesamtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper* (Berl. Ber. 1906, S. 266—298.). — Die Arbeit beginnt mit einer übersichtlichen Darstellung der früheren Versuche des Verf. und anderer Forscher über die angeregte Frage. Die Durchführung der neuen Versuche, die vom Ende des Jahres 1901 ab datieren, wurde dank der Unterstützung der Akademie der Wissenschaften und des Kgl. Kultusministeriums hauptsächlich durch die Beschaffung einer neuen vorzüglichen Wage nebst anderer Instrumente viel vollkommener gestaltet. Als Reaktionsgefäße dienten zumeist ∩-förmige aus Jenaer Geräteglas hergestellte Röhren, die bei einem äußeren Volum von 400—450 ccm in gefülltem Zustande 360—450 g wogen und deren Schenkel je eine der Reaktionsmassen enthielten. In einigen Fällen bestanden diese Gefäße aus Quarzglas. Manchmal waren die Röhren im Innern mit einer Schicht aus festem Paraffin ausgekleidet, da sich gezeigt hatte, daß Glasgefäße entweder infolge eines kleinen Sprunges oder einer durchgehenden Luftblase sich nicht völlig dicht erweisen. Eine zweite Art von Gefäßen, die häufig zur Verwendung kam, wurde durch einen Glaszylinder gebildet, an dessen innerem Boden ein oben offener Glasbecher angeschmolzen war, welcher die eine der Reaktionssubstanzen aufzunehmen hatte, während der Zwischenraum zwischen ihm und dem Zylinder die andere enthielt. Bei jeder Untersuchung wurden zwei der zuvor zugeschmolzenen Gefäße benutzt, die auf die beiden Schalen der Wage zu stehen kamen und bei welchen durch Zusätze für möglichst gleiches Volumen und gleiches Gewicht gesorgt wurde. Zunächst geschah die Ermittelung der

Gewichtsveränderung für das eine der Gefäße, indem man durch Neigen die Reaktion eintreten ließ, hierauf zur Kontrolle das gleiche für das zweite. Berührungen mit der Hand wurden unter Benutzung gabelartiger Instrumente aus poliertem Stahl und von passend konstruierten Messingstativen vermieden. Die von Alb. Ruepprecht in Wien angefertigte Wage besaß eine Tragfähigkeit von 600 g und eine Empfindlichkeit für 1 mg bei 500 g Belastung anfänglich von 400 ablesbaren Skalenteilen, nach vierjährigem Gebrauch von 280. Wägungsfehler, wie sie durch verschiedene Temperatur oder durch gleichmäßige Änderung der Temperatur der beiden Balkenarme und durch ungleiche Lage der Belastungen auf den Wageschalen entstehen können, wurden besonders geprüft und nach Möglichkeit zu vermeiden gesucht. Durch die Reaktionsgefäße bewirkte Versuchsfehler können durch Erwärmung während der Ausführung der Reaktion entstehen, indem die Wasserhaut an der äußeren Glasfläche, welche aus Glaslösung, kondensierten Öldämpfen aus dem maschinellen Teile der Wage und Staubpartikelchen besteht, einer Schwankung unterliegt. Dieser Fehler läßt sich vermeiden, wenn man die Reaktion nicht plötzlich auf einmal, sondern in kleinen Abschnitten vollzieht. Der Fehler, der durch Volumänderung der Gefäße infolge Druckänderung im Innern entsteht, ist sehr gering. Um über die Größe des Gesamtversuchsfehlers Aufschluß zu bekommen, wurden die Gefäße mit nicht aufeinander reagierenden Substanzen beschickt; dabei fand sich, daß dieser Fehler 0,03 mg sicher nicht überschreitet. Folgende Resultate wurden erhalten:

a) Starke Abnahmen bei den Reaktionen (bei 9 Versuchen):

1.	Silbersulfat oder Nitrat und Ferrosulfat	(−0,068 bis −0,199 mg)
2.	Jodsäure und Jodwasserstoff	(−0,047 bis −0,177 mg)

b) Schwache, den Versuchsfehler von 0,03 mg kaum übersteigende oder darunter befindliche Änderungen:

1.	Eisen und Kupfersulfat	(−0,004 bis −0,041 mg)
2.	Goldchlorid und Ferrochlorid	(−0,009 mg)
3.	Jod und Natriumsulfit	(−0,021 und −0,034 mg)
4.	Uranylnitrat und Kaliumhydroxyd	(+0,006 und +0,002 mg)
5.	Chloralhydrat und Kaliumhydroxyd	(+0,012 mg)
6.	Chlorammonium und Wasser	(−0,002 bis −0,033 mg und +0,005 bis +0,019 mg)
7.	Bromkalium und Wasser	(−0,038 mg)
8.	Uranylnitrat und Wasser	(−0,004, −0,010 und +0,009 mg)
9.	Chloralhydrat und Wasser	(−0,003 mg)
10.	Kupfersulfatlösung und Alkohol	(−0,017 und +0,016 mg)

Die Zahlen lassen erkennen, daß *die Gewichtsabnahme die normale Erscheinung darstellt*, denn die Gewichtsvermehrungen sind stets nur gering und innerhalb der Versuchsfehler liegend. Ein Zusammenhang der Gewichtsänderung mit einer Änderung der elektrolytischen Dissoziation, also mit dem Auftreten oder Verschwinden von Elektronen tritt nicht hervor. Die Gewichtsabnahme kann möglicherweise durch einen teilweisen Zerfall der sich an den Reaktionen beteiligenden Atome nach Art der radioaktiven Elemente erklärt werden, nur hätte man dann anzunehmen, daß die entstandenen Bruchstücke die Fähigkeit besäßen, durch die Wandung der Glasgefäße auszutreten, eine Annahme, die wegen Unkenntnis der fraglichen Teilchen schwer zu beurteilen ist. Gegen die Ansicht eines Atomzerfalls spricht die Tatsache, daß bei der Elektrolyse einer Jodkadmiumlösung mit Wechselströmen trotz der abwechselnden Bindung und Abtrennung von Elektronen am Jodatom eine Gewichtsabnahme nicht bemerkbar war; allerdings konnte es möglich sein, daß bei diesem Versuche der Stromwechsel (1500 pro Min., Stromstärke gleich 3 Amp.) im Verhältnis zur Zeitdauer der Reaktion zu rasch erfolgte. — Die Fortführung der Versuche und genauere Angaben der Einzelheiten werden in Aussicht gestellt.

H. Kffn.

---

2. ***D. Murray.*** *Die Desintegration der Atome und die Verteilung der Elemente* (Nat. 73, S. 125. 1905). — Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß alle Bleierze silberhaltig sind. Da möglicherweise das Silber aus Blei, ähnlich wie Radium aus Uran, entstehen könne, sollte man zehn Tonnen Blei in völlig reinem Zustande herstellen, zehn Jahre beiseite stellen und dann auf Silber prüfen. Manche andere Metalle kommen ebenfalls häufig gemeinschaftlich vor, so etwa Kupfer und Gold, wobei sich z. B. in den Kupferminen von Neu-Süd-Wales, von letzterem ungefähr vier Unzen in der Tonne von ersterem vorfinden. Angaben über diese Punkte finden sich in den jährlichen Berichten der Broken Hill Proprietary Company.

H. Kffn.

---

3. ***F. Soddy, N. R. Campbell** und **G. Martin.*** *Die Desintegration der Atome und die Verteilung der Elemente* (Nat. 73, S. 151—152. 1905). — Drei Zuschriften über den vorstehend besprochenen Brief D. Murrays. Soddy bemerkt in

seiner Zuschrift, daß er schon seit einiger Zeit die Vorstellung habe, daß Gold, da es überall und seit jeher nur in äußerst geringen Mengen vorkomme, das Umwandlungsprodukt eines langsam sich ändernden Elementes sei. Die bis jetzt angestellten Versuche seien unbestimmt ausgefallen; manche Klumpen sind ganz frei von Helium, manche enthalten ganz geringe Mengen. Bei Platin ergab sich, daß es in gediegenem Zustand Helium als unvariablen Bestandteil aufwies. Uran und Thor erzeugen beide Helium und es ist nur eine Frage der Zeit und der Geduld, den Betrag, in welchem dieses Gas sich bildet, einer Messung zu unterziehen. Um die Elemente auf ihre Umwandlungsfähigkeit zu prüfen ist das Leben des Menschen zu kurz; es müßte daher das Werk des Staates sein, die Untersuchungen von Jahrhundert zu Jahrhundert fortzuführen. — Campbell weist auf seine Untersuchungen hin, die bewiesen haben, daß die Aktivität der gewöhnlichen Elemente durch die Emission von α-Partikeln hervorgerufen werde. Blei würde in einer Sekunde weniger als eine Partikel aussenden; um den zehnmillionsten Teil dieses Elementes umzuwandeln, wären demnach mehr als zehn Millionen Jahre erforderlich, also eine Zeit, in welcher die Erde wahrscheinlich unbewohnbar geworden sein wird. Es wäre von Interesse, wenn die Chemiker darauf achteten, ob in den Mineralien zwischen den Elementen Proportionalität, ähnlich wie zwischen Uran und Radium bestände. Das Fehlen der Proportionalität spräche allerdings nicht gegen diese Auffassung, da möglicherweise das radioaktive Gleichgewicht noch nicht erreicht sein könnte. Zum Schluß wird darauf aufmerksam gemacht, daß man, falls die Zerfallzeiten der Elemente bekannt wären, Aufschluß über die Länge der seit dem Erstarren der Erdkruste verflossenen Zeit erhielte. — Martin verweist auf eine von ihm im vorigen Jahre gegebene Diskussion der angezogenen Frage (Chem. News 1904, S. 47, 58, 118). H. Kffn.

---

4. *W. Meigen. Desintegration der Atome* (Nat. 73, S. 389. 1906). — Der enorme Energiebetrag, der bei der Bildung von Helium in Freiheit gesetzt wird, macht alle Versuche, diesen Prozeß umzukehren, hoffnungslos. In Anbetracht der Ähnlichkeit der anderen Gase vom Heliumtypus — Neon,

Argon, Krypton und Xenon — scheint es wahrscheinlich, daß diese ihre Existens einer ähnlichen Desintegration von Atomen verdanken. Es überrascht daher nicht, daß alle Versuche, chemische Verbindungen dieser Gase herzustellen, fehlgeschlagen sind. Daß diese Gase bis jetzt noch nicht als Produkte des Atomzerfalls aufgefunden werden konnten, mag wohl durch die Schwierigkeit ihres Nachweises begründet sein. Der Verf. schließt nun, daß die Desintegration der Atome ein irreversibler Prozeß, ganz genau analog der Dissipation der Wärme sei. In dieser Weise betrachtet, existiert ein Parallelismus nicht nur in bezug auf den ersten Hauptsatz der Thermodynamik (Erhaltung der Energie — Erhaltung der Materie) sondern auch auf den zweiten (Dissipation der Energie — Desintegration der Atome). In der gleichen Weise wie Clausius feststellte, daß die Entropie der Welt einem Maximum zustrebt, kann man sagen, daß die Menge des freien Heliums und der ihm ähnlichen Edelgase ein Maximum zu erreichen sucht.

H. Kffn.

---

5. **H. C. Jones.** *Das Atomgewicht des Radiums und das periodische System* (Amer. Chem. J. 34, S. 467—471. 1905). — Der Verf. plaidiert gegenüber dem gewöhnlich angenommenen Atomgewicht 225 für ein höheres von ca. 255, das mit den Berechnungen von Runge und Precht gut übereinstimmt und für die Einordnung in die nächste horizontale Halbreihe des periodischen Systems. St. M.

---

6. **F. L. Bishop.** *Eine periodische Relation zwischen den Atomgewichten und dem Brechungsindex* (Amer. Chem. J. 35, S. 84—87. 1906). — Der Verf. trägt als Abszissen die Atomgewichte auf (Elemente nach dem Atomgewichte geordnet), als Ordinaten die Brechungsindizes (für die D-Linie bei 20°; bei Gasen Normaldruck). Es ergibt sich eine Kurve mit mehreren Maxima und Minima. K. St.

---

7. **J. Dewar** und **H. Jones.** *Die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Eisenkarbonyl* (Chem. News 93, S. 1—3, 14—15 u. 24—26. 1906). — Mond und Quincke entdeckten 1891 das Eisenkohlenoxyd. Die Verf. destillieren ihre teils von Mond ihnen überlassenen, teils selbst hergestellten

Präparate mehrmals im Vakuum. Die schwache gelbliche Färbung bleibt dabei bestehen, so daß die von Armstrong aufgestellte Vermutung, der reine Stoff sei farblos, nicht richtig sein kann. Die chemische Analyse des Stoffes führt zu der Formel $Fe(CO)_5$. Gefrierpunktsbestimmungen in Benzol als Lösungsmittel liefern für das Molekulargewicht die Werte 197 und 194; größere Genauigkeit ist wegen der großen Empfindlichkeit der Substanz gegen Luft und Feuchtigkeit nicht zu erreichen. Das spezifische Gewicht wird bei Temperaturen zwischen 0° und 80° bestimmt; daraus ergibt sich dann der Ausdehnungskoeffizient. Extrapolation liefert für den Siedepunkt $102,5^{\circ}$ das spezifische Gewicht 1,31, für den Schmelzpunkt -20° das spezifische Gewicht 1,53. In Übereinstimmung mit Gladstones Arbeiten ergeben optische Messungen eine auffallend hohe Molekularrefraktion. Die Dampfdrucke werden nach statischer Methode im Temperaturintervall von -7° bis $+78^{\circ}$ ermittelt. Die kritische Temperatur des Karbonyls liegt bei 285° bis 288°, die kritische Dichte ist 0,49. Obwohl Eisenkarbonyl sich in seiner Stabilität stark vom Nickelkarbonyl unterscheidet, auch die beiden Siedepunkte weit auseinander liegen, so besitzen doch die meisten physikalischen Konstanten beider Stoffe sehr ähnliche Werte.

Dampfdichtebestimmungen nach Hofmann und nach Meyer werden bei verschiedenen Temperaturen und in verschiedenen Gasen ausgeführt. Temperatursteigerung und Druckabnahme steigern den Dissoziationsgrad; Zusatz überschüssigen Kohlenoxyds wirkt in entgegengesetzter Weise. Bei tiefen Temperaturen ist die Dissoziation des Dampfes gering, bei etwa 180° wird dieselbe vollständig. Die Spaltung ist ein reversibler Vorgang.

Eine Lösung von Chlor in Tetrachlorkohlenstoff reagiert auf Eisenkarbonyl unter Entwickelung von Kohlenoxyd und Bildung von Ferri- und Ferrochlorid. Brom wirkt ähnlich, doch langsamer und es bildet sich in der Hauptsache Bromür; Jod reagiert noch weit langsamer. Man sieht hier die größere Beständigkeit des Eisenkarbonyls dem Nickelkarbonyl gegenüber, indem letzteres noch durch Brom fast momentan zersetzt wird. Weiter werden die Reaktionen des Karbonyls mit Jodmonochlorid, Jodtrichlorid, Cyan, Cyanjodid, Chlorwasserstoff-

und Bromwasserstoffsäure, mit Schwefel, Schwefelwasserstoff, Salpetersäure und konzentrierter Schwefelsäure untersucht.

Weitere Untersuchungen beschäftigen sich mit der zuerst von Mond und Langer festgestellten Tatsache, daß das Eisenkarbonyl sich im Licht zersetzt unter Entwickelung von Kohlenoxyd und Abscheidung eines festen Körpers. In diffusem Tageslicht ist die Zersetzung sehr langsam, in der Sonne ist sie in wenigen Stunden vollendet. Bogenlicht und Azetylenlicht sind von geringer Wirkung. Der feste Stoff besteht aus orange gefärbten, schön ausgebildeten hexagonalen Blättchen; wenn ihm Spuren des flüssigen Pentakarbonyls anhaften, so ist er unbeständig und zersetzt sich oft unter Feuererscheinung. Die bei der Zersetzung des Pentakarbonyls im Licht entwickelte Kohlenoxydmenge führt für den festen Stoff zur Formel $Fe_2(CO)_9$. In reinem Zustand erhält man denselben, indem man das Pentakarbonyl in Äther oder Petroläther auflöst und diese Lösungen im Licht sich zersetzen läßt. Auch die direkte Analyse ergibt die Formel $Fe_2(CO)_9$. Fast unlöslich ist der Körper in Äthyläther, Petroläther und Benzol, dagegen gut löslich in Alkohol, Aceton und Pyridin. Die Kristalle sind schwach diamagnetisch und haben das spezifische Gewicht 2,085. Bei 100° findet Zersetzung statt nach der Gleichung:

$$2\,Fe_2(CO)_9 = 3\,Fe(CO)_5 + Fe + 3\,CO.$$

Die Bildung des $Fe_2(CO)_9$ im Licht wird am meisten hervorgerufen durch blaue Strahlen, am wenigsten durch rote. Exposition in Quarzröhren vor einer Bogenlampe ist fast wirkungslos. Lösungen von Eisenpentakarbonyl im Nickeltetrakarbonyl sind nur ganz schwach grünlich gefärbt. Aus ihnen bildet sich das $Fe_2(CO)_9$ im Licht nur in ganz konzentrierten Lösungen und in sehr geringer Menge. Die Erscheinung kann durch die Existenz eines hypothetischen Körpers $FeNi(CO)_9$ erklärt werden.

G. J.

---

8. **L. Doermer.** *Über einige Eigenschaften des elektrolytischen Calciums* (Chem. Ber. 39, S. 211—214. 1906). — Elektrolytisches Calcium von den elektrochemischen Werken Bitterfeld explodiert, wenn man es auf einem Amboß mit dem Hammer stark anschlägt. Die Explosivität wird geringer oder hört vielleicht auch ganz auf, wenn die Werkzeuge möglichst

oder völlig frei von Rost oder Eisenoxyd sind. Durch Erwärmen von 50 ccm Calciumgries unterhalb der beginnenden Rotglut können etwa 25 ccm Wasserstoff gewonnen werden; bei Rotglut wird sehr schnell das freigemachte Gas wieder aufgenommen. Wird Calciumgries in einem Tiegel entzündet, so treten Gasflammen auf und man erhält einen Metallregulus, der nach der Abkühlung viel widerstandsfähiger gegen feuchte Luft ist als das gewöhnliche stangenförmige Calcium. Während das letztere hackigen Bruch und einige Zähigkeit besitzt, zeigt das umgeschmolzene Metall feinkörnig-kristallinischen Bruch und größere Sprödigkeit. Auch seine Farbe ist gelblicher, entspricht also mehr der von Bunsen beschriebenen Form.

H. Kffn.

---

9. **O. Ohmann.** *Über Schlagwirkung bei chemischen Elementen, insbesondere bei Leichtmetallen* (Chem. Ber. **39**, S. 866—870. 1906). — Das Aufleuchten des elektrolytischen Calciums beim Schlagen ist unabhängig von Doermer (vgl. vorstehendes Referat) schon im Jahre 1904 von Goodwin und auch vom Verf. im Jahre 1905 beobachtet worden. Er kommt zu folgender anderer Auffassung. Das elektrolytische Calcium gibt am Stahl vereinzelte gelbrote Funken, ferner beim Schlagen kräftige Funken- und Flammenbüschel. Die Erscheinung ist mit anderen Funkenbildungen in Zusammenhang zu bringen und auf eine Verdampfung des Metalls mit nachfolgender chemischer Aktion zurückzuführen. Die Erscheinung wird als eine allgemeiner verbreitete Eigenschaft besonders der Leichtmetalle erkannt und ihr Vorhandensein für Natrium, Kalium, Lithium — ferner noch für den Phosphor — nachgewiesen, für Magnesium und Aluminium wahrscheinlich gemacht. H. Kffn.

---

10. **P. V. Bevan.** *Notiz über einige physikalische Eigenschaften des Natriumdampfes* (Cambridge Proc. **13**, S. 130—133. 1905). — Der Verf. wollte eine Bemerkung von R. W. Wood, daß Natriumdampf eine fast so große Kohäsion wie eine Flüssigkeit besitzt und freie Oberflächen bildet, prüfen. Hierzu war es wichtig, diesen Dampf im vollkommenen Vakuum zu untersuchen, und man muß zu dem Zweck nach dem Schmelzen des Natriums stark auspumpen, da sonst große Mengen von Wasserstoff und anderen Substanzen, die vorher im Natrium

festgehalten waren, das Rohr erfüllen. Im guten Vakuum sowie in reinem ganz trockenem Wasserstoff zeigt das Natrium beim Verdampfen weder Schichten noch Nebelbildung, sondern verhält sich gerade so wie Joddampf. Die Beobachtung wird durch Belichtung mit Na-Licht erleichtert. Bei gewöhnlicher Temperatur ist, wie der Verf. durch Versuche nachweist, die Dampfspannung des festen Natriums eine äußerst geringe.

Kbgr.

---

11. ***J. Donau.*** ***Über eine neue Methode zur Bestimmung von Metallen (besonders Gold und Palladium) durch Leitfähigkeitsmessungen*** (Monatsh. f. Chem. 27, S. 59—69. 1906). — Die vorliegende Arbeit umfaßt einige Versuche über die Beziehungen zwischen Gold- oder Palladiumgehalt in salzsauren Lösungen und der Leitfähigkeitszunahme derselben, welche durch Reduktion der erwähnten Metalle mittels CO herbeigeführt wird. Bei Gold sind diese Beziehungen einigermaßen verwickelter Natur, und es bedurfte einer ziemlich umständlichen Rechnung zu deren mathematischer Formulierung (wird auch graphisch dargestellt), wogegen bei Palladium eine nahezu vollständige Proportionalität zwischen Gehalt und Leitfähigkeitszunahme herrscht. In beiden Fällen führten diese Untersuchungen zu einer wertvollen Methode, welche die Bestimmung von analytisch nicht mehr faßbaren Mengen (z. B. 50 μ Au in 10 ccm) mit genügender Genauigkeit gestattet. Es ist noch zu bemerken, daß die Lösungen immer schwach salzsauer gehalten werden müssen, und die Leitfähigkeitsabnahme bei Gold von der HCl-Konzentration abhängig ist.

K. N.

---

12. ***F. W. Küster, M. Grüters*** *und* ***W. Geibel.*** ***Über die Festlegung des Neutralisationspunktes durch Leitfähigkeitsmessungen. II. Mitteilung. Anwendungen*** (ZS. f. anorg. Chem. 42, S. 225—234. 1904). — Wie die Verf. schon früher zeigten (Beibl. 28, S. 363), wird beim Neutralisieren starker Basen und Säuren am Neutralisationspunkte ein scharfes Minimum erhalten. Bei Phosphorsäure wurde ein dem Neutralisationspunkt des ersten Äquivalentes entsprechendes Minimum gefunden, doch verschob es sich etwas mit der Konzentration.

In gefärbten und durch Niederschläge getrübten Lösungen, in welchen die Benutzung von Indikatoren ausgeschlossen ist, lassen sich bei azidimetrischen Titrationen die Leitfähigkeitsmessungen auch praktisch mit großem Vorteil verwenden. So konnte in Permanganat- und Chromatlösungen freie Schwefelsäure scharf bestimmt werden. In letzterem Falle erfolgt der Umschlag erst, nachdem alles Chromat in Bichromat verwandelt ist.

Bei schwachen Säuren ist es nötig, diese zur Natronlauge fließen zu lassen, es zeigt sich dann kein Minimum, wohl aber ein scharfer Knick am Neutralisationspunkte in der Leitfähigkeitskurve. Bei der Titration gefärbten Essigs und Weines wurden schärfere und richtigere Werte mit der Leitfähigkeitsmessung als mit Indikatorpapier erhalten. Auch Chinaalkaloide waren nach der angegebenen Methode scharf titrierbar. J. B.

---

13. *G. Bruni und M. Padoa. Über die Bedingungen, unter denen die Metallsulfide niedergeschlagen und aufgelöst werden* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 14, II. Sem., S. 525—528. 1905). — Durch diese Versuche haben die Verf. eine bereits von Ostwald („Wissenschaftliche Grundlage der analytischen Chemie, 1904") auf Grund der Theorie der elektrolytischen Dissoziation und des Massenwirkungsgesetzes abgeleitete Schlußfolgerung experimentell bestätigt. Ostwald hatte nämlich vorausgesehen, daß durch Behandlung mit H_2S unter Druck Metallsulfide aus Lösungen niedergeschlagen werden können, welche unter Atmosphärendruck keinen Niederschlag liefern, und daß umgekehrt durch Verkleinerung des Druckes die Möglichkeit vorliegt, die Fällung von Metallsulfiden, welche von H_2S unter gewöhnlichen Bedingungen niedergeschlagen werden, zu vermeiden. Die Verf. fanden tatsächlich, daß H_2S unter 14,34—16,38 Atm. Druck aus Lösungen von Eisen-, Zink- und Kadmiumsulfat, sowie von Kobalt- und Nickelchlorür die entsprechenden Sulfide ausfällt, während die Fällung bei atmosphärischem Druck und unter sonst gleichen Bedingungen nicht stattfindet. Anderseits konnten die Verf. beobachten, daß aus einer $CdSO_4$-Lösung, welche unter gewöhnlichen Bedingungen einen reichlichen Niederschlag des Sulfides durch Einwirkung von H_2S gab, unter vermindertem Druck kein Sulfid ausgefällt wird und daß das vorher

niedergeschlagene Sulfid sich beim Durchleiten eines Luft- oder Wasserstoffstromes wieder auflöst. Die Verf. beabsichtigen, quantitative Versuche über denselben Gegenstand auszuführen.
A. Chilesotti.

---

14. *A. Gutbier und J. Lohmann. Über die Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf selenige Säure. Erste Mitteilung. Über die Lichtempfindlichkeit des Schwefelselens* (ZS. f. anorg. Chem. 42, S. 325—328. 1904). — Dieselben kolloiden Lösungen von Schwefelselen geben in der Kälte sehr langsam, in der Hitze rasch einen feuerroten Niederschlag. Das Ausfallen dieses Niederschlages wird auch durch Druck und Licht beschleunigt, in letzterem Falle sind die ultravioletten Strahlen am wirksamsten. Ein orangerot gefärbtes Produkt läßt sich weder durch Licht noch durch Wärme in die feuerrote Modifikation überführen. J. B.

---

15. *R. Marc. Notiz zur Kenntnis der allotropen Formen des Selens* (Chem. Ber. 39, S. 697—704. 1906). — Von den verschiedenen Formen des Selens ist es die metallische, graue, welche ihre Leitfähigkeit für den elektrischen Strom bei Belichtung außerordentlich stark vermindert. Von einer Reihe von Forschern ist die Existenz zweier verschieden gut leitender Selenmodifikationen, die durch Belichtung ineinander umgewandelt werden, angenommen worden. Die früheren Versuche zur Bestätigung dieser Annahme sind aber alle negativ ausgefallen. Die Untersuchungen des Verf. mit sorgfältig gereinigtem Selen zeigen nun, daß tatsächlich zwei stark voneinander abweichende Formen des metallischen, leitenden Selens existieren. Mit Hilfe eines Thermoelementes, dessen eine Lötstelle in das Selen, dessen andere Lötstelle in ein das Selen heizendes Bad eintaucht, wird festgestellt, daß bei allen Temperaturen oberhalb 170° die aus dem amorphen Selen zuerst entstehende graue kristallinische Form (A genannt) in eine zweite Form B übergeht. Die Umwandlungsgeschwindigkeit ist selbst bei Temperaturen ziemlich dicht unter dem Schmelzpunkt (217°) verhältnismäßig gering, so daß die Umwandlung sich mehrere Tage lang hinzieht, wobei die Temperatur im Selen dauernd höher ist als die im Bade.

Auch durch Leitfähigkeitsmessungen an aus gepulvertem Selen gepreßten Pastillen läßt sich die Umwandlung nachweisen. Beim Erwärmen der Form A steigt die Leitfähigkeit rasch an, wächst aber bei 170° so stark, daß sie sich bei dieser Temperatur allmählich verzehnfacht. Nach dem Abkühlen hat die entstandene Form B ein 1000 bis 2000 mal größeres Leitvermögen als A. Im Temperaturintervall 160 bis 217° ist die einzige beständige Form ein Gleichgewicht zwischen A und B, welches von beiden Seiten her erreicht werden kann. Die Form A ist metallisch grau, hat schwach rötlichen Schimmer und roten Strich; die Form B ist blaugrau. Geringe Mengen von Verunreinigungen sind auf die Eigenschaften des Selens von großem Einfluß, z. B. auf die Kristallisationsgeschwindigkeit und auf die Fähigkeit, Metalle anzugreifen. H. Kffn.

---

16. *E. Grüneisen. Über die innere Reibung wässeriger Salzlösungen und ihren Zusammenhang mit der elektrolytischen Leitung* (S.-A. a. d. wissensch. Abh. d. Physik.-Techn. Reichsanstalt 4, S. 239—266. 1905). — Unter sorgfältiger Berücksichtigung aller in der Beibl. 30, S. 299 besprochenen Arbeit behandelten Fehlerquellen hat der Verf. an 18 Salzlösungen sowie einigen Lösungen von Rohrzucker verschiedener Konzentration die Abhängigkeit der inneren Reibung von der Konzentration und ihre Beziehung zum elektrischen Leitvermögen geprüft. Die Genauigkeit der Messungen ist derart, daß bei zwei benutzten Apparaten, welche voneinander unabhängige Resultate liefern, für verdünnte Lösungen die Fehler 1 bis 2 °/₀₀₀ nicht übersteigen. Die Versuche haben ergeben, daß die Größe $\eta - 1 / m$, welche die aufs Grammäquivalent berechnete Änderung der Wasserreibung (18°) bei Auflösung eines Salzes darstellt, für alle Elektrolyte ein Minimum besitzt, gleichviel ob $\eta > $ oder < 1 ist, während dieser Wert bei dem Nichtelektrolyten Zucker einem konstanten Grenzwert bei starker Verdünnung zuzustreben scheint. Der Verf. folgert aus dieser Erscheinung, daß die Dissoziation eines Moleküls die Reibung der Lösung stets vergrößert. Die für die Änderung der Reibung mit der Konzentration elektrolytischer Lösungen abgeleitete Formel schließt sich selbst noch bei mehrfach normalen Lösungen den Beobachtungen gut an, während diejenige für Nichtelektrolyte

nur für Konzentrationen bis 0,5 brauchbar ist. Die Formel gestattet außerdem durch Extrapolation auf unendliche Verdünnung die Größe zu ermitteln, um wieviel sich die Reibung des Wassers ändern würde, wenn in einem Liter Lösung ein vollständig dissoziiertes Grammäquivalent aufgelöst wäre, und ein wechselseitiger Einfluß der Ionen noch nicht stattfände. Es wird dann nachgewiesen, daß das Gesetz der Additivität in verdünnten Lösungen auch für die innere Reibung gilt.

Zwei von dem Verf. aufgestellte Beziehungen, von denen die eine, allerdings nicht streng gültige, besagt, daß die Reibungskoeffizienten von Normallösungen eine Funktion ihrer Temperaturkoeffizienten sind, und die zweite, daß der Temperaturkoeffizient der Reibung einer normalen Lösung eine lineare Funktion des elektrischen Temperaturkoeffizienten bei unendlicher Verdünnung zu sein scheint, würden, falls besonders die letztere durch weitere Beobachtungen gestützt werden sollte, ein einfaches Mittel an die Hand geben aus dem Reibungskoeffizienten in normalen Lösungen den Temperaturkoeffizienten des elektrischen Leitvermögens in unendlicher Verdünnung auf wenige Prozent zu schätzen.

Schließlich wird gezeigt, daß sich die Ionen bei einem Vergleich der Änderung der Wasserreibung bei Auflösung eines Ion mit dessen elektrolytischer Reibung nach ihrer Wertigkeit in zwei Hauptgruppen zu ordnen scheinen; in jeder von beiden ist die Reibung der Ionenlösung um so größer, je größer die elektrolytische Reibung des einzelnen Ion ist. W. H.

---

17. ***P. Walden.*** *Zusammenhang zwischen der inneren Reibung und Ionengeschwindigkeit, bez. Diffusionsgeschwindigkeit* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 77—78. 1906). — Nachdem der Verf. bereits früher die von Temperatur und Lösungsmittel unabhängige Konstanz des Produktes aus den Grenzwerten der Leitfähigkeit und der inneren Reibung eines Salzes bei unendlicher Verdünnung dargetan hat, wird in der vorliegenden Arbeit gezeigt, daß die von Euler aus eigenen und Hübners Beobachtungen festgestellte Beziehung, wonach das Produkt aus der Diffusionskonstante und der Quadratwurzel aus dem Molekulargewicht für die Halogene in demselben Lösungsmittel konstant ist, ganz bedeutend erweitert werden kann. Es ist

nämlich das Produkt aus Diffusionskonstante und innerer Reibung von der Natur des Lösungsmittels unabhängig, d. h. konstant, und zwar hat es für jedes Halogen einen charakteristischen Wert, der von Cl_2 zu Br_2 zu J_2 abfällt. Das Produkt aus innerer Reibung, Diffusionskonstante und Wurzel aus Molekulargewicht hat für alle Halogene und alle Lösungsmittel unabhängig von der Temperatur den nämlichen Wert 0,148, trotzdem das Produkt der beiden letzteren Faktoren allein zwischen 10,1 und 40,8 schwankt. W. H.

---

18. *K. Lemke. Elektrische Leitfähigkeit und innere Reibung* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, S. 1134—1138. 1905). — Die vom Verf. gemeinsam mit L. Pissarjewsky (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 479. 1905) gefundenen Beziehungen zwischen Leitfähigkeit und innerer Reibung von in Wasser, 9,87 proz. Glyzerin und 10,54 proz. Mannit gelöstem NaCl wurden auch an KCl, das in denselben Lösungsmitteln gelöst war, festgestellt. Für alle Lösungen war das Produkt $\mu_{\infty} \cdot \eta_{\infty}$ konstant; die innere Reibung der Lösungen in wässerigen Glyzerin und Mannit zeigte bei fortgesetzter Verdünnung mehrere Maxima und Minima. F. D.

---

19. *A. Smith. Die Natur des amorphen Schwefels; Einfluß von Fremdkörpern auf die Erscheinungen der Unterkühlung beim plötzlichen Abkühlen geschmolzenen Schwefels* (Edinb. Proc. 25, S. 590—592. 1905). — Es liegt nur eine Zusammenfassung der Arbeit vor, die in 15 Artikeln deren Resultate wiedergibt; eine kurze Fassung derselben ist nicht möglich. Das Hauptinteresse verdient die Wirkung der in Schwefel gelösten Fremdstoffe. G. J.

---

20. *N. Stücker. Über den Einfluß der Substanzmenge auf die Wahrscheinlichkeit des Kristallisierens unterkühlter Flüssigkeiten* (Wien. Anz. 1905, S. 405—406; Wien. Ber. 114, S. 1380—1404. 1905). — Der Verf. zeigt durch statistische Versuche teils an Salpeterlösung, teils an geschmolzenem Phenol, daß sich die von Pfaundler aufgestellte Formel über die Wahrscheinlichkeit des Eintretens der Kristallisation in der n-fachen Menge Substanz

$$1 - \left(\frac{z-1}{z}\right)^n$$

($1/z$ = Wahrscheinlichkeit der Kristallisation) in der von der Theorie geforderten Richtung bewahrheitet. Der Einfluß der Substanzmenge wird aber besonders bei langer Dauer der Unterkühlung teils modifiziert, teils überkompensiert durch einen Einfluß, der von der Größe der Gefäßoberfläche abhängig zu sein scheint. K. St.

---

21. ***J. Koenigsberger* und *W. J. Müller*.** *Über die Flüssigkeitseinschlüsse im Quarz alpiner Mineralklüfte* (CBl. f. Min. 1906, S. 72—77). — Über die in Quarzkristallen häufig anzutreffenden Flüssigkeitseinschlüsse, welche je ein Gasbläschen („Libelle") enthalten, hatte Sorby die Ansicht ausgesprochen, daß sie im Moment des Einschließens ein homogener Teil der Lösung gewesen seien, aus der sich der Quarz ausgeschieden hat. Nach dieser, von anderen Seiten bestrittenen Annahme müßte die Libelle in allen Einschlüssen desselben Kristalls beim Erwärmen des Kristalls gleichzeitig verschwinden und zwar, wenn dabei nicht der kritische Zustand erreicht wird, sehr nahe bei der Temperatur der Auskristallisation. Durch Versuche an verschiedenen Quarzpräparaten, welche unter dem Mikroskop mittels einer besonders konstruierten elektrischen Heizvorrichtung auf eine bis auf $^1/_2{}^0$ genau meßbare, längere Zeit konstante Temperatur erhitzt werden konnten, fanden die Verf. diese Folgerung bestätigt; die Temperatur des Verschwindens der Libellen lag bei den Präparaten verschiedener Herkunft bez. zwischen 199° und 210°, 215° und 222°, 223° und 229°. Für diese, aus Klüften des Biotitprotogins des Aarmassivs stammenden Quarze scheint demnach die Hypothese Sorbys zuzutreffen. Die chemische Analyse der Einschlüsse, die danach zugleich die Zusammensetzung der Mutterlauge der Kristalle liefert, ergab für Quarz vom Bächistock: 83,4 H_2O, 9,5 freie CO_2 und ca. 7 Proz. Salze (vorwiegend Karbonate, Chloride und Sulfate von Na und K). Die Anwesenheit dieser beträchtlichen Mengen von Alkalisalzen ist nach synthetischen Versuchen der Verf. für die Bildung der Kluftmineralien von hoher Bedeutung. F. P.

---

22. ***Fr. Wallerant*.** *Über eine in zwei Temperaturintervallen stabile kristallinische Modifikation* (C. R. 142, S. 217

—219. 1906). — Das geschmolzene Ammoniumnitrat erstarrt zunächst in regulären Kristallen, die sich bei 125° in tetragonale, bei 82° in monokline, bei 32° in rhombische Kristalle umwandeln; letztere Modifikation kann man übrigens durch Druck direkt aus der tetragonalen erhalten, wobei dann die optische Achse der tetragonalen Kristalle in die mittlere Achse der rhombischen übergeht. Bei Abkühlung bis auf —16° bilden sich nun, wie der Verf. feststellte, aus den rhombischen wieder ebensolche tetragonale Kristalle in gleicher Orientierung. Daß es sich dabei wirklich um dieselbe Modifikation handelt, welche zwischen 82° und 125° beständig ist, wird auch durch die Beobachtung bestätigt, daß durch Beimischung von etwas Cäsiumnitrat die beiden Existenzbereiche der tetragonalen Modifikation zusammenhängend werden, und daß solche Mischkristalle nur durch Druckvermehrung die rhombische Form annehmen. Aus dem Verlauf der Grenzkurve des rhombischen Ammoniumnitrats, wie er sich aus obigen Beobachtungen ergibt, folgt, daß bei der Überführung der tetragonalen Modifikation in die rhombische durch *Erwärmung* Kontraktion stattfinden muß, eine Folgerung, die der Verf. durch einen Dilatometerversuch bestätigt fand. F. P.

---

23. **D. Vorländer.** *Über kristallinisch flüssige Substanzen* (Chem. Ber. **39**, S. 803—810. 1906). — Der Verf. fand in früheren Untersuchungen mit Meyer (Ann. d. Chem. **320**, S. 122. 1902 u. **326**, S. 331. 1903), daß p-Azoxybenzoesäureäthylester flüssige Kristalle bilden kann; die Substanz besitzt zwei Schmelzpunkte bei 114° und 121° und zwischen diesen liegt das stabile Gebiet der flüssigen optisch anisotropen Phase. Der Verf. sucht nun nach neuen Stoffen mit ähnlichen Eigenschaften und geht dabei von dem Gedanken aus, daß solche Atomgruppen, welche auf physikalische Eigenschaften wie Lichtbrechung, Farbe, Drehungsvermögen, von entscheidendem Einfluß sind, auch das Auftreten flüssiger kristallinischer Phasen begünstigen könnten. Guter Erfolg wird erzielt mit dem Äthylenrest mit Kohlenstoffdoppelbindung; so bilden die meisten p-Azoxyzimtsäureester flüssige Kristalle; dieselben sind innerhalb sehr weiter Temperaturgrenzen, bis zu 110°, beständig. Lagert man an den p-Azoxyzimtsäureäthylester

zwei Moleküle Brom an, so treten keine flüssigen Kristalle mehr auf. Es wird weiter noch über Eigenschaften und Darstellung einer großen Reihe von organischen Stoffen mit flüssig kristallinischer Phase berichtet. G. J.

---

24. *F. Osmond und G. Gartaud. Die Druck- und Schlagfiguren auf den kristallisierten plastischen Metallen* (Bull. soc. min. 28, S. 305—311. 1905). — Auf der polierten Oberfläche kristallinischer Metalle erhält man durch Aufpressen einer Stahlspitze (oder Stoß mit einer solchen) charakteristische Figuren. Dieselben werden für Eisen näher beschrieben und abgebildet; sie entsprechen in ihrer Symmetrie durchaus der Lage der angeschliffenen Fläche gegen die Würfelflächen des betreffenden Kristalls. Die Verf. weisen auf verschiedene mögliche Anwendungen dieser Methode bei Untersuchung der Struktur der Metalle und ihrer Veränderung durch Deformationen hin. F. P.

---

25 u. 26. *P. Gaubert. Über die künstliche Färbung der Kristalle von Phtalsäure* (Bull. soc. min. 28, S. 286—304. 1905). — *Über den Einfluß der Farbstoffe einer Mutterlauge auf die Form der sich daraus abscheidenden Kristalle* (C. R. 142, S. 219—221. 1906). — Kristalle von Phtalsäure, die sich aus Lösungen mit Beimischungen verschiedener in Wasser löslicher Farbstoffe (z. B. Methylenblau, Fuchsin, Rosanilin, Malachitgrün, Diphenylaminblau) unter sonst gleichen Bedingungen ausscheiden, nehmen eine gewisse kleine Menge des Farbstoffs in sich auf und zeigen je nach dessen Natur verschiedene Größe und Flächenausbildung, ohne daß jedoch die Kristallwinkel beeinflußt werden. Verschiedene Kristallflächen nehmen denselben Farbstoff in verschiedenem Maße auf, wodurch die Kristalle oft die sogenannte „Sanduhrstruktur“ zeigen. In einigen Fällen ist die Anordnung der verschieden stark gefärbten Sektoren in der Symmetrieebene der monoklinen Kristalle unsymmetrisch, was die bisweilen auch aus der Flächenausbildung erkennbare *Hemiëdrie* der Phtalsäurekristalle bestätigt. Die Absorption der künstlich gefärbten Kristalle ist für die Wellen von verschiedener Schwingungsrichtung sehr verschieden stark, die Farbennuance aber die gleiche. Die

Orientierung des Absorptionsmaximums ist bei Färbung mit allen angewandten Farbstoffen die gleiche. — Die Menge des aufgenommenen Farbstoffs ist immer sehr gering und beeinflußt daher die Dichte und den Schmelzpunkt der Kristalle nicht merklich. F. P.

---

27. *A. Nold. Grundlagen einer neuen Theorie der Kristallstruktur. Dritte Abhandlung* (ZS. f. Krist. **41**, S. 529—602. 1906; Forts. von ebenda **40**, S. 13—48 u. 433—474. 1905; vgl. Beibl. **29**, S. 937). — Einleitung des Autors:

„In einigen der in den ersten zwei Abhandlungen untersuchten Ringe traten zwei Bausteine, in bestimmter gegenseitiger Lage fest verbunden, als *ein* Ringglied auf, wodurch der Winkel 38° 56′ 28″ (Differenz von 109° 28′ 14″ und 70° 31′ 46″ ($\cos - {}^1/_3$ und $\cos + {}^1/_3$)) als Kraftrichtungsschnittwinkel erhalten wurde; der folgenden Abhandlung wird die Verbindung von drei Bausteinen zugrunde gelegt. Bei der Verbindung von drei Bausteinen kann man den mittleren von den beiden anderen vermöge seiner Bindung unterscheiden. Dieser Unterschied kommt bei der Ringschließung in der Raumlage der einzelnen Bausteine zum Ausdruck. Darin ist dann eine Verschiedenheit der Bausteine begründet, eine Verschiedenheit, die Ähnlichkeit mit den verschiedenen Atomen in einer chemischen Molekel hat. Geht man dann von diesen Raumringen zu Raumkörpern über, indem man über irgend zwei Ringglieder einen anderen Ring schließt, dessen Ebene geneigt zu der Ebene des ersten Ringes ist, dann tritt eine nochmalige Potenzierung der Bausteine ein, wodurch dann das eigentliche Bild einer chemischen Molekel entstehen würde.

Die Verbindung dreier Bausteine kann man in dreierlei Weise herstellen, je nach den Kraftrichtungen, die bei dem mittleren Bausteine abgesättigt werden. Diese können sein: 1. zwei entgegengesetzt gerichtete, 2. zwei, die sich unter einem Winkel von 109° 28′ 14″ schneiden, 3. zwei, die sich unter einem Winkel von 70° 31′ 46″ schneiden.

Die Lage der beiden Endbausteine in bezug auf den mittleren Baustein, die naturgemäß eine möglichst symmetrische sein muß, kann dann noch zweifach sein: a) die mit der Verbindungskraftrichtung *gleiche* Winkel einschließenden Kraft-

richtungen der Nachbarbausteine liegen in einer Ebene, b) die mit der Verbindungskraftrichtung *verschiedene* Winkel einschließenden Kraftrichtungen der Nachbarbausteine liegen in einer Ebene.

Die damit konstruierten Ringe zeigen dieselbe Symmetrie wie die homogenen Ringe; der Unterschied besteht darin, daß in letzteren die Ringglieder und somit die Elementarbausteine immer gleich sind, in den ersteren sind die Elementarbausteine verschieden. Genau dasselbe gilt bei der Verbindungsweise 1. und der durch a) festgesetzten gegenseitigen Lage. Die Verbindungsweisen 2. und 3. liefern bei der durch a) festgesetzten gegenseitigen Lage je zwei neue Kraftrichtungsschnittwinkel, die wie der Winkel 38° 56′ 28″ hypothetisch sind."

Diese vom Verf. selbst gegebene Andeutung des Gedankenganges muß hier genügen. Hinsichtlich der speziellen Ausführung muß auf das Original verwiesen werden. K. St.

A. Kling. Die Viskosität in ihrer Beziehung zur chemischen Konstitution (Rev. gén. d. sc. 17, S. 271—277. 1906).

J. Bronn. Zur Herstellung von Glas (Mitteil. d. Berl. Bezirksvereins d. Ver. Deutscher Chemiker 1906, No. 6, S. 109—122).

O. Lehmann. Die Struktur der scheinbar lebenden Kristalle (Drudes Ann. 20, S. 63—76. 1906).

O. Lehmann. Die Kontinuität der Aggregatzustände und die flüssigen Kristalle (Drudes Ann. 20, S. 77—86. 1906).

Fr. Wallerant. Neue Beobachtungen von Lehmann (Bull. soc. min. 29, S. 62—66. 1906).

Optik.

---

28. *Le Bel. Emissions- und Absorptionsvermögen* (Soc. franç. de Phys. No. 236, S. 3. 1905). — Der Verf. sucht nachzuweisen, daß zwischen Emissions- und Absorptionsvermögen eines Körpers, der von einer Hülle (vollkommen? Ref.) umschlossen ist (und in dem keine uns bekannten chemischen Vorgänge und keine Wärmeleitung nach außen stattfindet? Ref.), eine Differenz bestehen und dadurch eine Temperaturdifferenz

hervorgerufen werden kann. Diese kann für Platin in einer Platinhülle bei etwa 400° ca 0,1—03° (im positiven Sinne Ref.) betragen, sie wurde mit Thermoelement gemessen. Die Versuchsanordnung ist äußerst kurz beschrieben. Die Temperaturdifferenz hängt von dem Material der Hülle (Platin, Kupfer, Silber) und dem eingeführten Körper (Platin, Gold, Silber, Palladium) ab; sie verschwindet, wenn ein Glimmerblatt sich innerhalb der Hülle befindet. Der Verf. hat ferner festgestellt, daß ein Granitblock, der von Asbest umgeben ist, etwa 0,03 —0,04° höhere Temperatur zeigt, als der ihn umgebende 20 m tiefe Keller. Daß hierbei Erscheinungen der Radioaktivität mitspielen, hält der Verf. auf Grund der zuerst erwähnten Versuche für ausgeschlossen. Kbgr.

---

29. ***E. R. Drew.*** *Das ultrarote Spektrum von CO_2 und Stickstoff* (Phys. Rev. 21, S. 122—128. 1905). — In dem Spektrum des positiven Lichtes einer mit Luft gefüllten Röhre hatte der Verf. schon früher bei 4,75 μ ein Emissionsband gefunden. Er untersucht jetzt, ob dieses Band dem Stickstoff angehört, oder identisch ist mit dem Kohlensäureband bei 4,4 μ. Das Resultat ist, daß Stickstoff oder eine allen benutzten Gasen gemeinsame Verunreinigung ein Emissionsband bei 4,7 μ besitzt; denn an der genannten Spektralstelle tritt auch bei Anwendung von reinem Stickstoff ein Band auf und dies zeigt, entgegengesetzt dem Verhalten des Kohlensäurebandes, keine Verschiebung mit Druck und Temperatur.

Die experimentelle Anordnung bestand aus einem festarmigen Steinsalzspektrometer in luftdichtem Trockenkasten, einem Radiometer und einer mit 1250 Volt Gleichstrom und ca. 0,01 Amp. betriebenden Vakuumröhre besonderer Form. Die Berechnung der Wellenlänge geschah mittels einer nach den Martensschen Daten konstruierten Kurve. Da ferner die Emission der Röhre sehr inkonstant war, so wurde zum Vergleich stets die Kurve eines Bunsenbrenners mit aufgenommen. Die Wellenlänge des Maximums wurde ermittelt, indem durch je drei symmetrisch zum Maximum gelegene Kurvenpunkte zwei Sekanten gelegt und von ihrem Durchschnittspunkt auf die Wellenlängenachse eine Senkrechte gefällt wurde. Es mag noch erwähnt werden, daß sich so für Geisslerröhren das

Maximum der CO_2-Emission (0,6 mm) bei 4,7 μ fand, gegen 4,4 μ bei der Temperatur des Bunsenbrenners und 4,27 μ bei 17° in Absorption (Paschen). Kn.

---

30. *E. Gehrcke. Über Interferenzpunkte* (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 236—240. 1905). — Der Verf. geht aus ron dem Nachteil, der den Interferenzapparaten hoher auf-ösender Kraft dadurch anhaftet, daß die verschiedenen Ord-ıungen so dicht beisammen liegen, daß sie sich überlagern, obald die Breite einer Linie den Abstand zweier Ordnungen ıberschreitet. In einer planparallelen Platte von 0,5 cm Dicke, inem Brechungsexponenten $n = 1,5$ und etwa 20000 λ Gang-nterschied tritt die Überlagerung z. B. schon ein, wenn die inien im Gelb 0,03 A.E. breit werden. Um diesen Übelstand u verringern schlägt der Verf. vor, zwei Interferenzapparate u verwenden, dieselben aber so zu stellen, daß die von jedem llein erzeugten Interferenzstreifen aufeinander senkrecht stehen rürden. Es entstehen in diesem Falle keine Interferenzstreifen, ondern Interferenzpunkte. Dies wird besonders mittels zweier nterferenzplatten nach Lummer und Gehrcke gezeigt, die im echten Winkel zueinander aufgestellt die Linie λ 436 des Hg erlegen. Die kombinierten Platten sind nun der einfachen 'latte in mehrfacher Hinsicht überlegen. Zunächst gestatten e bis zu einer gewissen Grenze die sogenannten „Geister“, d. i. die ılschen Linien, zu eliminieren, die infolge der Abweichungen on der Planparallelität der Platten entstehen und, die Resultate ılschen können. Benutzt man nämlich zwei gleiche, plan-arallele Platten, so müssen alle Interferenzstreifen, die nicht ei beiden auftreten, sicher falsche Linien sein; diese zeigten ch in dem System der gekreuzten Streifen als außerhalb der iagonalen liegende Interferenzpunkte. Auch leuchtet ein, daß ıan auf demselben Wege durch Kombination verschiedener 'latten die falschen Linien mit um so größerer Wahrscheinlich-eit eliminieren kann, je mehr Platten man benutzte. Weitere 'orteile der gekreuzten Platten sind: 1. die Möglichkeit durch nwendung zweier verschiedener Platten großes Auflösungs-ermögen mit größerem Dispersionsgebiet zu kombinieren und o die Ordnungen zu trennen. 2. gesteigerte „Sichtbarkeit“ er Interferenzpunkte. Kn.

---

31. ***E. Gehrcke und O. von Bayer.*** *Über die Trabanten der Quecksilberlinien* (Berl. Ber. 1905, S. 1037—1042). — Die bisherigen Angaben über die Zusammensetzung der Hg-Linien weichen sehr voneinander ab und zwar rühren die Unterschiede teils von der Verschiedenheit der benutzten Lichtquellen, teils der Apparate her. Die Verf. benutzen nun, ebenso wie früher Lummer und Gehrcke, die planparallele Platte zur Analyse. Verwendet man diese in der ursprünglichen Weise, so ergeben sich drei Schwierigkeiten: 1. die Trabanten lassen sich nicht sicher der Hauptlinie zuordnen; 2. Trabanten können sich überlagern; 3. es können auch an den planparallelen Platten „Geister" = „falsche Linien" auftreten. Aus diesem Grunde wird die von Gehrcke angegebene Methode der Interferenzpunkte (vgl. das vorstehende Referat) benutzt, die gestattet, durch die Verschiedenheit je zweier Platten und Plattenkombinationen die wahren Trabanten von den falschen zu trennen. Es wurden drei verschiedene Platten angewendet; die Lichtquelle war eine Aronssche Hg-Lampe Lummerscher Konstruktion, und die Interferenzbilder wurden photographiert.

Die bei den Linien 4047, 4078, 4339, 4348, 4359, 4916, 5461, 5769, 5790 erhaltenen Resultate sind in einer Tabelle zusammengestellt und mit den Angaben von Janicki (Stufengitter) und Perot und Fabry (Interferometer) verglichen. (Es sind die Wellenlängenunterschiede in $10^{-3}\,\mu\mu$ und die Intensitäten bestimmt worden.) Im allgemeinen ist die Übereinstimmung der drei Beobachter recht befriedigend.

Es ergibt sich ferner, daß früher zahlreiche falsche Linien als Komponenten mit untergelaufen sind, so daß sich z. B. für die grüne Linie 5461 die Zahl der Trabanten auf 5 reduziert.

Kn.

---

32. ***A. Gleichen.*** *Vorlesungen über photographische Optik* (230 S. Leipzig, G. J. Göschen, 1905). — Diese Darstellung der photographischen Optik ist wesentlich eine Wiedergabe von Vorlesungen des Verf. an der Technischen Hochschule in Berlin im Winter 1902/03. Sie soll Lesern, welche im Besitze der ersten Anfangsgründe der Differentialrechnung sind, einen Überblick über die Prinzipien der *geometrischen Optik* und ihre Anwendung auf die Theorie des photographischen Objektivs geben.

Ein einleitendes Kapitel handelt von den physikalischen und geometrischen Grundlagen der Bilderzeugung, dem Lichtstrahl, der Reflexion, Fortpflanzungsgeschwindigkeit, Brechung und Dispersion des Lichtes und der Abgrenzung des paraxialen Gebietes. Der Abbildung im letzteren Bereiche ist das zweite Kapitel gewidmet. Die Darstellung der Aberrationstheorie und ihrer Lehren ist in mehreren späteren Kapiteln enthalten. Sie behandeln die Seidelschen Fehlergleichungen und die Petzvalbedingung, die Abbildung eines axialen Flächenelementes durch weit geöffnete Büschel, die Abbildung eines großen Gesichtsfeldes durch enge Büschel und die Abbildung eines großen Gesichtsfeldes durch weite Büschel. Im letzteren Kapitel wird der vom Verf. eingeführte Begriff der natürlichen Blende ausführlich abgehandelt.

Zwischendurch befinden sich Abschnitte über die Strahlenbegrenzung, Achromasie, Orthoskopie und Helligkeit, die Hamiltonsche Funktion, über symmetrische Objektive und einfache geometrische Konstruktionen. Leider wird die Strahlenbegrenzung nur in ihrer Bedeutung für die Aberrationen und die Helligkeit dargestellt, ihre Bedeutung als Mittel zur flächenhaften Darstellung des Raumes, also die Fragen der Perspektive und Tiefenabbildung werden trotz ihrer Wichtigkeit für photographische Objektive kaum berührt.

In dem Abschnitte über die Konstruktionsdaten einiger Objektive fällt auf, daß die Angaben über Brennweite und relative Öffnung lückenhaft sind. Den Schluß bilden Durchrechnungsformeln und numerische Durchrechnungsbeispiele, welche ausführlich wiedergegeben sind. Es.

---

33. ***M. v. Rohr.*** *Die optischen Instrumente* (130 S. Aus Natur u. Geisteswelt 88. Leipzig, B. G. Teubner, 1906). — Das kleine Bändchen der bekannten Teubnerschen Sammlung gibt auf Grund der Abbeschen Arbeiten eine kurze Darstellung der modernen Theorie der optischen Instrumente. Dabei finden fast alle Begriffe der modernen geometrischen Optik ihre Erklärung, so daß das kleine Werk als treffliche Ergänzung zu den üblichen Lehrbüchern der Physik gelten kann, die gerade dieses Kapitel sehr kurz abhandeln. Lsch.

34. ***F. Biske.*** *Katoptrisches Okular* (ZS. f. Math. u. Phys. 52, S. 425—430. 1905). — Bei kolorimetrischen Untersuchungen der Gestirne muß, damit die wirkliche Farbe des Objektes beobachtet werden kann, jede chromatische Aberration beseitigt werden. Das wird durch die achromatischen dioptrischen Okulare nur teilweise erreicht, so daß zu derartigen Beobachtungen prinzipiell katoptrische Okulare nötig sind. Die Arbeit enthält die Theorie eines Okulars, das nach demselben Prinzip wie die Reflektoren gebaut ist, und eine Anwendung der Theorie auf den großen Reflektor von Melbourne.

Lsch.

---

35 u. 36. ***L. Malassez.*** *Über das Vergrößerungsvermögen von Mikroskopobjektiven, seine Definition* (C. R. 141, S. 880—881. 1905). — *Bestimmung des Vergrößerungsvermögens von Mikroskopobjektiven* (Ebenda, S. 1004—1006). — Der Verf. will unterschieden wissen zwischen Vergrößerungsvermögen und der Stärke eines Objektivs. Er definiert das Vergrößerungsvermögen als die durch das Objektiv hervorgerufene Vergrößerung in der Entfernung 1 von der hinteren Fläche desselben, während die „Stärke“ die Vergrößerung in der Entfernung 1 vom hinteren Brennpunkt des Objektivs darstellt. Der Unterschied der beiden Begriffe wird an einigen Beispielen klar gemacht, außerdem werden verschiedene Methoden zur Bestimmung des Vergrößerungsvermögens angegeben. Lsch.

---

37. ***A. Porter.*** *Über die Beugungstheorie des mikroskopischen Sehens* (Phil. Mag. 11, S. 154—166. 1906). — Der Verf. entwickelt die Theorie der bekannten Abbeschen Versuche in der Weise, daß er die Amplituden des durch das Gitter gegangenen Lichtes in ihrer räumlichen Verteilung längs der Breite des Gitters durch eine Fouriersche Reihe darstellt. Das wirkliche Gitter mit seinen scharfen Rändern wird also durch eine Übereinanderlagerung von „einfachen harmonischen Gittern“ und einer Fläche von konstanter mittlerer Durchlässigkeit ersetzt. Der letzteren entspricht das zentrale Bild, jedem Paar von Beugungsspektren entspricht ein einfaches harmonisches Gitter. Das Bild, welches ein abbildendes System entwirft, ist dann einfach die Übereinanderlagerung der Fläche konstanter Durchlässigkeit mit denjenigen einfachen Gittern,

ren Beugungsspektra von dem System noch aufgefangen rden. Der Verf. beschreibt eine Reihe interessanter Ver-;he zur Bestätigung dieser Theorie. W. K.

---

38. ***B. Kolbe.*** *Apparat für Reflexion und Lichtbrechung Wasser* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 1—4. 1906). — ır Apparat ist eine verbesserte Modifikation des dem gleichen recke dienenden Kemnaschen Apparates (ZS. f. phys. u. ;m. Unt. 15, S. 156. 1902). Eine zylindrische Glühlampe, ·en Kohlefaden genau längs ihrer Achse geführt ist, dient Lichtquelle. Dieselbe kann in einen, den zu benutzenden astrog über dem Boden in der Mitte wasserdicht durch-zenden, horizontalen, der kurzen Seite desselben parallelen aszylinder von außen eingeführt werden, oder über der Wasser-;he in einem passenden Stative befestigt werden. Über die mpe oder über den Glaszylinder können Messingzylinder er Halbzylinder) geschoben bez. aufgesetzt werden, die mit em oder einer großen Reihe paralleler Schlitze versehen d. Der Gang der Lichtstrahlen wird, wie bei Kemna f einer beiderseits mit weißer Ölfarbe bestrichenen Blech-ıeibe, die von den Strahlen tangiert wird, sichtbar gemacht. ırch Hilfsapparate wird dafür gesorgt, daß kein Licht auf ɜ Glaswände des Troges und in den Zuschauerraum fällt. ım Schlusse wird erwähnt, wie die beschriebenen Apparate ch anderen Zwecken (Reflexion an ebenen Spiegeln, Be-mmung der Brennweite von Linsen und Hohlspiegeln) dienst-ɹr gemacht werden können. Der Apparat wird u. a. von ·necke (Berlin) und Kohl (Chemnitz) geliefert. A. D.

---

39. ***H. A. Miers** und **Fl. Isaac.*** *Die Brechungsindizes istallisierender Lösungen mit besonderer Berücksichtigung des ·erganges von metastabilen zu labilen Zuständen* (Proc. Chem. ›c. 22, S. 9—10. 1906). — Die Verf. fanden, daß die Brechungs-ponenten einer gesättigten Lösung von Natriumnitrat, in tervallen während der Abkühlung gemessen, ein Maximum reichen und dann abnehmen, und daß Kristalle erscheinen, vor das Maximum erreicht ist. Wird die Lösung während s Vorganges erschüttert, so geht der Ausfall plötzlich vor ;h. Andere Lösungen verhalten sich ähnlich. Zwei Kristalli-

sationsperioden: die eine, bei welcher wenige Kristalle allmählich wachsen; die andere, bei welcher viele Kristalle plötzlich erscheinen. In diesem letzteren Falle wird die Zunahme des Brechungsindex, herrührend von der Abkühlung, mehr als kompensiert von der Abnahme, welche die Verdünnung verursacht. Nach der Ansicht der Autoren hat man hier metastabile und labile Zustände. Diese Ansicht wird gestützt durch das Verhalten der gleichen Lösungen, wenn man sie in Röhren einschließt und schüttelt. Ist das Salz vollkommen gelöst, so kann es erst zur Kristallisation gebracht werden, wenn eine Temperatur erreicht ist, die dem größten Werte des Brechungsindex entspricht. K. St.

---

40. ***Ch. Moureu.*** *Molekularrefraktion und Molekulardispersion der Verbindungen mit Azetylenbindung* (C. R. 141, S. 892—895. 1905; Ann. de chim. Phys. 7, S. 536—567. 1906; Bull. soc. chim. (3) 35/36, S. 35—40. 1906). — Die Untersuchung erstreckt sich auf 30 Verbindungen.

M = Molekularrefraktion ausgedrückt durch die Formel n^2 nach Lorenz und Lorentz.

C = Wert, den man durch Bildung der Summe der Atomrefraktionen und der Refraktion der Äthylenbindungen erhält (nach den Werten von Conrady und Brühl).

$M - C$ mißt den Einfluß der Azetylenbindungen.

Die Messungen wurden gemacht für die D-Linie und die drei Wasserstofflinien H_α, H_β, H_γ; D_{sp} Molekulardispersion bestimmt für $M_\gamma - M_\alpha$; $(M_\gamma - C_\gamma) - (M_\alpha - C_\alpha)$ stellt den Einfluß der Azetylenbindung auf die Molekulardispersion dar.

Die Werte von $M - C$ für einen gegebenen Strahl einerseits und die von $(M_\gamma - C_\gamma) - (M_\alpha - C_\alpha)$ andererseits ergaben sich je nach der Struktur der untersuchten Körper sehr verschieden. Sie ergaben sich beinahe identisch für homologe Körper und änderten sich stark mit jedem Strukturtypus.

Durch E_M wird die Erhöhung der Molekularrefraktion dargestellt, der Überschuß des Wertes $M - C$ über die Zunahme der Refraktion; durch $E_{D_{sp}}$ der Überschuß des Wertes $(M_\gamma - C_\gamma) - (M_\alpha - C_\alpha)$ über die Zunahme der Dispersion, also die Steigerung der Molekulardispersion.

Die vergleichende Prüfung der in einer ausführlichen Tabelle

gegebenen Zahlenwerte gestattet unmittelbar einige interessante Schlüsse zu ziehen:

„1. Die Vergrößerung der molekularen Refraktion wächst um so mehr, je mehr die in das Molekül eintretenden Radikale elektronegativ sind.

2. Die unmittelbare Angrenzung der negativen Gruppen bezüglich der Azetylenbindung scheint die Bedingung ihres Einflusses auf die Vergrößerung der molekularen Refraktion zu sein.

3. Die Dispersionsvergrößerungen sind viel größer in der aromatischen als in der Fettreihe.“ K. St.

---

41. **W. P. Jorissen** und **W. E. Ringer**. *Laboratoriumsmitteilung. — Die Zersetzung von in Chloroform gelöstem Jodoform durch diffuses Tageslicht und durch Radiumstrahlen* (S.-A. 4 S. Chemisch Weekblad 1904). — Lösungen von 1 g Jodoform in 100 g Chloroform wurden bei 20° und bei 30° in einer Sauerstoffatmosphäre der Wirkung von diffusem Tageslicht ausgesetzt. Die ausgeschiedenen Jodmengen wurden nach sechs oder mehr Tagen mit Thiosulfat titriert. Es ergab sich, daß nach dieser Zeit nahezu alles Jod abgeschieden war, und ferner fand sich, daß die Reaktion mit einer Sauerstoffabsorption verbunden ist. Die Lösungen wurden auch der Wirkung der Radiumstrahlen ausgesetzt; 5 mg Radiumbromid kamen bei 25° zur Verwendung. Nach acht Wochen waren 75,2 Proz. des Jods ausgeschieden; in einer nicht mit Radium bestrahlten Vergleichslösung waren in der gleichen Zeit nur 18,8 Proz. in Freiheit gesetzt worden. H. Kffn.

---

42. **S. Chadwick, J. E. Ramsbottom** und **D. L. Chapman**. *Die Wirkung ultravioletten Lichtes auf feuchte und getrocknete Mischungen von Kohlenmonoxyd und Sauerstoff* (Proc. Chem. Soc. 21, S. 287—288. 1905). — Mischungen, die zu gleichen Volumteilen aus Kohlenmonoxyd und Sauerstoff bestanden, wurden dem Licht einer aus Quarz verfertigten Quecksilberlampe ausgesetzt. Die Bestrahlung wurde so lange fortgesetzt, bis die sich einstellenden Volumkontraktionen unmerklich klein wurden. War die Mischung vorher durch konzentrierte Schwefelsäure getrocknet worden, so bewirkte die Bestrahlung, daß 22,95 Proz. des Kohlenoxyds in Kohlendioxyd und 39,63 Proz.

des Sauerstoffes in Ozon übergingen. Bei einem anderen Versuche geschah das Trocknen mit Hilfe von Phosphorpentoxyd; in diesem Falle verwandelten sich 19,42 Proz. Kohlenoxyd in Dioxyd und 37,48 Proz. Sauerstoff in Ozon. Als die Mischung zuerst mit Wasserdampf bei 16° gesättigt und dann bestrahlt wurde, waren 53,2 Proz. Kohlenoxyd und nur 2,6 Proz. Sauerstoff verändert worden. Die Untersuchungen ergaben also, daß Feuchtigkeit den Verlauf der Reaktion bestimmt und die reichlichere Bildung von Kohlendioxyd veranlaßt. Eine Beschleunigung der chemischen Umsetzung war durch die Feuchtigkeit nicht erzielt worden. H. Kffn.

---

43. ***M. C. Camichel.*** *Fluoreszenz* (J. de Phys. (4) 4, S. 873—884. 1905). — Der Verf. beschäftigt sich mit der Frage: Erleiden die Eigenschaften fluoreszierender Körper eine Veränderung während der Fluoreszenz? Er beschreibt zunächst einige Leitfähigkeitsmessungen an alkalischen Fluoresceïn- und Eosinlösungen und zeigt, daß während der Fluoreszenz eine Änderung des elektrischen Widerstandes nicht besteht. Infolge der Bestrahlung steigt allmählich die Temperatur der zu untersuchenden Flüssigkeit, und in dem Maße wie dies geschieht, sinkt der Widerstand. Die von Nichols und Meritt (Beibl. 29, S. 33) beobachteten Änderungen des Widerstandes sind höchstwahrscheinlich auf solche Temperaturschwankungen zurückzuführen. Regner (Beibl. 28, S. 724) hatte keine Änderung des Widerstandes beobachtet.

Gegen eine Änderung der Eigenschaften spricht nach dem Verf. das Verhalten solcher Stoffe, deren Fluoreszenzspektrum aus mehreren Banden besteht, also z. B. das Verhalten des Urannitrats. Er hat das ultraviolette Absorptionsspektrum dieses Stoffes photographisch aufgenommen und findet für die Wellenlängen λ_{k+1} und λ_k zweier aufeinanderfolgender Banden, von denen er sechs bestimmte:

$$\frac{1}{\lambda_{k+1}} - \frac{1}{\lambda_k} = 0{,}00006 \text{ bis } 0{,}00009.$$

Wie schon Becquerel feststellte, hat die Differenz reziproker Wellenlängen für die im sichtbaren Teil des Spektrums gelegenen Banden den gleichen Wert. Da nach Becquerel auch für die Fluoreszenzbanden das gleiche Differenzgesetz gilt, so

scheint eine Änderung der Natur der Uransalze unter dem Einfluß der Fluoreszenz wenig wahrscheinlich.

Burke (Beibl. 21, S. 740) und später Nichols und Meritt (Beibl. 29, S. 33) glauben bewiesen zu haben, daß der Absorptionskoeffizient sich während der Fluoreszenz verschiebe. Da Verf. die angewandte Versuchsanordnung nicht für einwandsfrei hielt, stellte er einige Untersuchungen an, bei welchen als Lichtquelle eine durch Sonnenlicht erregte wässerige Fluoreszenzlösung diente. Das Ergebnis war jedoch, wenn auch die Versuche gegen eine Änderung der Absorptionskoeffizienten sprachen, nicht ganz befriedigend, da der Wert dieses Koeffizienten während der Fluoreszenz sich nur schlecht bestimmen läßt. Die Versuche von Burke mit Uranglas wurden wiederholt unter Vermeidung einer Fehlerquelle, die dadurch hereinkam, daß Burke als erregendes Licht Funken zwischen Kadmiumspitzen benutzte. Infolge der Abnutzung der Spitzen kommen die Funken rasch aus ihrer richtigen, symmetrischen Lage und bedingen den Fehler. Bei Verwendung einer Nernstlampe fällt dieser Übelstand weg und dann zeigt sich sehr gut, daß die Fluoreszenz den Absorptionskoeffizienten in keiner Weise beeinflußt. Zum gleichen Resultate führten Versuche, bei welchen Licht senkrecht auf die eine Seite eines rechteckigen Fluoresceïnlösung enthaltenden Gefäßes einfiel und die Intensität des auf der dazu senkrechten Seite austretenden Lichtes gemessen wurde. Die Intensitäten des austretenden und des einfallenden Lichtes sind unabhängig von letzterem einander stets proportional, aus welcher Tatsache die Unveränderlichkeit des Absorptionskoeffizienten folgt (vgl. Camichel, Beibl. 29, S. 1216, 1217). H. Kffn.

---

44. ***W. P. Jorissen** und **W. E. Ringer.** Die Phosphoreszenz von Schwefelzink* (4 S. Extrait des Publications du Congrès de Chimie et de Pharmacie de Liége 1905). — Schwefelcalcium und Schwefelbaryum besitzen in reinem Zustande kein Phosphoreszenzvermögen; sie nehmen ein solches an, wenn ihnen geringe Mengen fremder Substanzen, vorzugsweise Wismutverbindungen zugefügt werden. Schwefelzink, das sich ebenso verhält, gewinnt, selbst bei Abwesenheit von Schwermetallsalzen, durch eine gewisse Menge von Natrium- oder Kaliumchlorid

Phosphoreszenzvermögen. Große Mengen von Chlorid, auch von Magnesiumsulfat, liefern kein Resultat, während kleine Quantitäten von Wismut-, Kadmium-, Mangan- oder Magnesiumsalzen sehr günstig wirken. Die von Natrium- oder Kaliumchlorid hervorgerufene Phosphoreszenz wird durch Manganverbindungen verstärkt; Kupfer vermindert sie und Platin und Silber unterdrückt sie. Die kaliumhaltigen Präparate ändern ihr Phosphoreszenzvermögen beim Behandeln mit kochendem Wasser nicht. Die Menge Kadmium, welche in Form von Sulfid zugefügt das Maximum der Phosphoreszenz ergibt, ist wirkungslos in Form des Chlorids. Die Verf., welche die Präparate als feste Lösungen ansprechen, werden die Versuche, auch vom Standpunkt der Phasentheorie aus, fortführen.

H. Kffn.

---

45. ***R. Pohl.*** *Über das Eigenlicht des Radiumbromids. (Im Anschluß an gemeinsam mit Hrn. B. Walter ausgeführte Versuche)* (Verh. d. D. Physik. Ges. 7, S. 458—464. 1905). — Mit Hilfe einer genau beschriebenen Versuchsanordnung wird gezeigt, daß durch Radiumbromid (etwa 9 mg) noch in 2 cm Abstand die Luft so zum Leuchten angeregt wird, daß durch ein Quarzfilter hindurch Wirkung auf eine photographische Platte eintritt. Das wirksame Licht stammt sicher aus der der Radiumstrahlung ausgesetzten Luft und rührt nicht von einer Fluoreszenz des Filters her, denn als die dem Radiumsalz zugewandte Seite des Filters mit dünnster Aluminiumfolie beklebt wurde, machte sich erst nach langer Belichtung auf der Platte ein nur flaues Bild bemerkbar. Die Ursache des Eigenlichtes der Radiumpräparate ist wohl, wie bei dem Leuchten der Luft in der Nähe von Radiotellurplatten, in der Ionisation des Gases zu suchen. Die größere Intensität dieses Lichtes in der unmittelbaren Nähe der Präparate wäre durch die stärkere Absorption der erregenden Strahlung in der okkludierten Gasschicht, und die bevorzugte Stellung der Luft und des Stickstoffs vor anderen Gasen durch die große spektrale Empfindlichkeit des Stickstoffs zu erklären. Diese Annahmen sind einfacher als die von Sir William und Lady Huggins, welche die Meinung aussprechen, daß eine direkte Einwirkung der in aktiver Verwandlung begriffenen Moleküle des Radiums auf die mit ihnen vereinigten Moleküle des Stickstoffs bestehe. H. Kffn.

---

46. ***F. Himstedt* und *G. Meyer*.** *Spektralanalyse des genlichtes von Radiumbromidkristallen. Vorläufige Mitteilung* er. d. naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. **16**, S. 13—17. 1905).

Das in Luft, Kohlensäure oder Wasserstoff auftretende genlicht von drei Radiumbromidkristallen wurde mit Hilfe ıes Quarzspektrographen aufgenommen. Die Expositionszeiten trugen 7—10 Tage. Die Einzelheiten der Spektrogramme ıten am besten heraus, als dieselben mittels einer Bogennpe in zehnmaliger Vergrößerung auf eine Mattscheibe projiırt und im durchfallenden Lichte betrachtet wurden. In allen illen ließen sich drei parallele Streifen beobachten, die durch llkommen klare Zwischenräume voneinander getrennt sind d sich von ca. 460 bis ca. 337 $\mu\mu$, bei Kohlensäure und Wasserıff sogar noch bis etwa 310 $\mu\mu$ erstecken. Bei Luft treten erdies noch die Banden des Stickstoffs auf und zwar konnten die nden 357,7, 337,1, 315,9 und die Gruppe bei 330 mit Sicher.t identifiziert werden. Da diese Banden sich auch an ab- ›lendeten Stellen zeigten, so müssen sie daher rühren, daß r. Stickstoff der Luft in der Umgebung der Radiumbromidstalle zum Leuchten gebracht wird. Dieses Ergebnis steht Widerspruch zu den Angaben von Lord und Lady Huggins roc. Roy. Soc. 72, S. 196 u. 402. 1904), welche keine Anchen von Leuchten außerhalb der Grenze des festen Radium- ›mids erkennen konnten; es ist aber in Übereinstimmung mit a Beobachtungen von B. Walter (Drudes Ann. 17, S. 367. 05), der fand, daß Stickstoff durch Radiotellur zur Lichtıission gebracht wird. H. Kffn.

---

47. ***Th. Thorp*.** *Abdrücke von Diffraktionsgittern* (Nat. , S. 78—79. 1905). — In einer Beschreibung eines von ihm gewendeten Verfahrens zur Reproduktion von Rowlandgittern tte Wallace eine Kritik an dem Thorpschen Verfahren geübt, e dieses in einer von Thorp genommenen Patentschrift beırieben ist (Beibl. 30, S. 107). Thorp stellt nun fest, daß tatsächlich jene kritisierten Prozeduren nicht angewendet, ılmehr eine mit derjenigen von Wallace identische Methode nutzt habe. Auch ständen — und dies wird von dritter ite bestätigt — Thorps Gitter nicht zurück gegen diejenigen ›n Wallace.

Der Verf. gibt ferner an, daß es ihm gelungen sei, Kopien so aufzuspannen, daß sie bis λ 2600 in Durchsicht und 1850 in Reflexion benutzt werden können.

Auch Konkavgitter ließen sich abgießen, allein die Abgüsse konnten bisher nicht auf der Rückfläche versilbert werden.

Kn.

---

48. ***E. Weinschenk.*** *Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops.* 2. *Auflage* (139 S. m. 135 Textfig. Freiburg i. Br., 1906). — Gegenüber der ersten Auflage (vgl. Beibl. **25**, S. 819) weist die vorliegende neue außer einer schöneren Ausstattung vielfache kleinere Änderungen und Ergänzungen des Textes auf; auch die Figuren sind beträchtlich vermehrt, z. B. durch Abbildungen von Apparaten der Firma Fuess. Dem Anhang ist neu hinzugefügt eine gedrängte Zusammenstellung der Methoden zur Bestimmung von Kristallen mittels des Polarisationsmikroskops. Das kleine Buch wird in seiner neuen Form seinem Zwecke gewiß in erhöhtem Maße gerecht werden und sich insbesondere den angehenden Petrographen als praktischer Ratgeber erweisen.

F. P.

---

49. ***H. J. Reif.*** *Ein Polarisator ohne Richtungsänderung und Achsenverschiebung des Lichtstrahls* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **19**, S. 28—29. 1906). — Der Verf. hebt einen Übelstand der von Hrn. Grimsehl konstruierten und in der ZS. f. phys. u. chem. Unt. **18**, S. 321 ff., 1905 (Beibl. **30**, S. 468) beschriebenen verbesserten Modifikation des Delezenneschen Polarisators hervor, der darin besteht, daß die Achsenverschiebung des Lichtstrahls beim Gebrauche des Apparates als Polarisator unbequem werden kann. Er beseitigt die Achsenverschiebung auf folgende Weise: Ein gewöhnlicher und ein schwarzer Glasspiegel sind, beide ihre spiegelnde Fläche je nach der benachbarten Rohröffnung wendend unter dem Polarisationswinkel (gegen die Achse) im Rohre befestigt; unter ihnen ist ein dritter gewöhnlicher Spiegel der Achse parallel angebracht. Die vom ersten gewöhnlichen Spiegel reflektierten Strahlen werden von diesem dritten Spiegel auf den schwarzen Spiegel reflektiert und verlassen so, polarisiert, das Rohr am anderen Ende ohne Achsenverschiebung. Ähnlich läßt sich die Achsenverschiebung bei Verwendung eines

lasplattensatzes vermeiden, wenn man diesen in zwei Hälften, e eine nach rechts, die andere nach links geneigt unter dem olarisationswinkel in einer Röhre vereinigt, da die zweite älfte die geringe durch die erste hervorgebrachte Verschiebung eder aufhebt. Beide Anordnungen haben sich dem Verf. als auchbarer Ersatz für teure große Nicols erwiesen und werden n den Firmen Arthur Pfeiffer in Wetzlar und Dr. Steeg d Reuter in Homburg v. d. H. geliefert. A. D.

---

50. ***W. Voigt.*** *Nochmals die Theorie der konischen fraktion* (Physik. ZS. 6, S. 818—820. 1905). — Als Er-nzung einer vorhergehenden Mitteilung (Beibl. 30, S. 321) ıcht der Verf. nähere Angaben über die Versuchsanordnung, ttels welcher er z. B. an einer 12 mm dicken Aragonitplatte n Poggendorffschen dunklen Ring, der den gewöhnlich der ıeren konischen Refraktion zugeschriebenen Lichtring in zwei nzentrische Ringe teilt, beobachtete. Sodann erörtert er, shalb man bei Untersuchung der konischen Refraktion nicht, e man es sonst zu tun pflegt, die nie zu vermeidende Divergenz ıes physikalisch (mittels eines Kollimators) realisierbaren genannten Parallelstrahlenbündels vernachlässigen darf. Es ruht dies auf dem aus der geometrischen Theorie der Strahlen genden *unstetigen* Übergang des Strahlenpaares in den Strahlen-gel bei Annäherung der Wellennormale an eine optische hse. Allerdings verschwindet diese Unstetigkeit (wie der rf. an anderer Stelle nachgewiesen hat) bei Zugrundelegung r *physikalischen* Definition des Strahls durch den Energiefluß; er auch dann ergibt sich eine so schnelle Änderung des rhaltens der Strahlen, daß das Resultat praktisch das-be bleibt.

Die vorliegende Mitteilung enthält ferner noch den Hin-is auf eine neue Erscheinung, welche der Verf. bei Beobach-ıg der inneren konischen Refraktion an optisch-aktiven eiachsigen Kristallen (besonders deutlich an Weinsäure) ge-ıden hat, darin bestehend, daß bei Einschaltung eines Nicols beiden konzentrischen Lichtringe an Stellen, die nicht auf mselben Radius liegen, unterbrochen und in eine Spirale formiert erscheinen. F. P.

51. ***Th. St. Patterson und Fr. Taylor.*** *Studien über optische Superposition. Teil 1* (J. chem. Soc. 87/88, S. 33—42. 1905). — Der Name optische Superposition bezieht sich auf die Kombination zweier oder mehrerer optisch-aktiver Radikale in einem Molekül. Diese Abhandlung — und einige folgende — beschäftigt sich mit der Wirkung auf das Drehungsvermögen von Verbindungen, wenn die ersetzbaren Wasserstoffatome durch Radikale wie Methyl, Äthyl, Acetyl etc. substituiert werden. Die erste Arbeit stellt die Resultate über Menthol und einige seiner Derivate zusammen (l-Menthyl-d-Tartrat; l-Menthylacetat; l-Menthyldiacetyl-d-Tartrat).

Resultate: „1. Die Drehung von Menthylacetat, Menthyltartrat und Menthyldiacetyltartrat wurde zwischen 0° und 100° untersucht und einerseits untereinander und andererseits mit der Drehung von Menthol zwischen den nämlichen Temperaturen verglichen.

2. Menthyldiacetyltartrat ist dimorph (Schmelzpunkt bei 84,5° und bei 108°).

3. Es ergab sich, daß es für Menthol eine Temperatur (58°—59°) kleinster Drehung (größter negativer Drehung) gibt; solche Temperaturen wurden für die Derivate nicht beobachtet.

4. Es erscheint möglich, die verschiedenen Effekte durch Analogieschluß aus den verschiedenen aktiven Gruppen abzuleiten, welche Menthyltartrat und seine Diacetylderivate bilden.“

K. St.

---

52. ***E. Hertzsprung.*** *Eine Annäherungsformel für die Abhängigkeit zwischen Beleuchtungshelligkeit und Unterschiedsempfindlichkeit des Auges* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 468. 1906). — Im Anschluß an A. König und unter Berücksichtigung der von ihm gefundenen Werte (Berl. Ber. 1888, S. 917 und 1889, S. 641) gibt der Verf. eine tabellarische und graphische Übersicht über die Abhängigkeit derjenigen Paare von Flächenhelligkeiten, die als eben merklich verschieden erkannt wurden. Bis auf die Stellen in der Nähe der Reizschwelle stellt eine Parabel die Funktion dar, die zwischen

$$x = \tfrac{1}{2}\log(J_1 J_2) \quad \text{und} \quad y = -\log\left(\log\frac{J_1}{J_2}\right)$$

besteht. Dabei ist eine bestimmt definierte Einheit für J vorausgesetzt.

Die Empfindungsstärke E ergibt sich als Integral der ränderlichen $\log J$, wenn wir sie so definieren, daß ein eben ırkbares ΔJ einem konstanten $\Delta E = 1$ entspricht. Die ıximale Empfindung ist dann etwa 640 solcher Einheiten oß. Auch hier werden für verschiedene Empfindungsstärken einer Tabelle die Helligkeit sowie die oben genannten ınktionswerte zusammengestellt. Dabei ist die maximale npfindung gleich eins gesetzt. Ihr entsprechen unendlich ıle Hefnerkerzen, die dann bei um je ein Zehntel abnehmenr Empfindungsstärke auf 600 000, 80 000, 20 000, 6000, 2000, 0, 200, 40, 6, 0 heruntergehen. Der Pupillendurchmesser zu 3 mm angenommen. Zum Vergleich ist bemerkt, daß Sonne im Zenith senkrecht mit 100 000 Kerzen, ein trüber immel mittags mit 3000, eine künstliche Arbeitsbeleuchtung it 50, und die kleinste Helligkeit, bei der Zeitungsdruck noch en zu lesen ist, mit $^1/_{10}$ Kerzen anzusetzen ist. W. G.

A. Einstein. *Zur Theorie der Lichterzeugung und Lichtabsorption* rudes Ann. 20, S. 199—206. 1906).

C. Fredenhagen. *Spektralanalytische Studien* (Drudes Ann. 20, 133—173. 1906).

M. Bertram. *Die Bogenspektra von Neodym und Praseodym* S. f. wiss. Phot. 4, S. 16—43. 1906).

H. Rubens. *Die Strahlung der Glühstrümpfe* (J. de Phys. 5, 306—326. 1906).

M. Corsepius. *Eine Ausführungsform des Ulbrichtschen Kugelotometers* (Elektrot. ZS. 27, S. 468—471. 1906).

C. Frenzel. *Neue elementare Ableitung der Formeln zur Bemmung der Haupt- und Brennpunkte einer Linse* (ZS. f. math. u. turw. Unt. 37, S. 105—111. 1906).

R. Chartres. *Bemerkung zu der Abhandlung: „Minimale Abkung durch ein Prisma“* (Phil. Mag. 11, S. 609. 1906; vgl auch Beibl. , S. 113 unter Literatur).

W. Marckwald und **R. Meth.** *Über optisch-aktive Verbinngen, die kein asymmetrisches Atom enthalten* (Chem. Ber. 39, S. 1171 1177. 1906).

W. Voigt. *Über die sogenannte innere konische Refraktion bei leochroitischen Kristallen* (Drudes Ann. 20, S. 108—126. 1906).

W. Voigt. *Erwiderung (an Hrn. Pocklington)* (Drudes Ann. 20, . 196—198. 1906).

Elektrizitätslehre.

53. ***F. Hasenöhrl.*** *Zur Integration der Maxwellschen Gleichungen* (Ber. d. D. Phys. Ges. 3, S. 450—458. 1905; Physik. ZS. 7, S. 37—40. 1906). — Für Lösungen der Maxwellschen Gleichungen, deren zeitliche Abhängigkeit durch die Form e^{pt} dargestellt wird, ergibt sich ein genaues Analogon der Greenschen Funktion, indem man die Tatsache benutzt daß der Vektor

$$\left\{\left(\frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}\right); \; -\frac{\partial^2}{\partial x \partial y}; \; -\frac{\partial^2}{\partial x \partial z}\right\} \frac{e^{q r}}{r}$$

bis auf den Faktor e^{pt} eine Lösung der Maxwellschen Gleichungen ist (einfache punktförmige Lichtquelle), genau so, wie man bei Ableitung der Greenschen Funktion es benutzt, daß $1/r$ eine Lösung der Laplaceschen Gleichung ist.

Mit Hilfe dieses Satzes läßt sich das Problem der Resonanz eines beliebigen Resonators, bez. der Beugung an demselben unmittelbar lösen, falls das Problem für eine punktförmige erregende Lichtquelle gelöst ist.

Sodann weist der Verf. nach, daß das Problem der Eigenschwingungen eines elektrischen Systems mit einer gewissen Minimumsfrage in Verbindung gebracht werden kann. Aus zwei gegebenen ausgezeichneten Lösungen lassen sich die weiteren definieren; die Koeffizienten der Entwickelung eines beliebigen elektromagnetischen Feldes nach diesen ausgezeichneten Lösungen lassen sich angeben. Gans.

54. ***H. W. Schmidt.*** *Über Eichung und Gebrauch von Blattelektrometern* (Physik. ZS. 7, S. 157—160. 1906). — Der Verf. empfiehlt für die Ablesung eines Elektroskopes die Verwendung eines Mikroskopes mit Okularskala und eine besondere *Eich*methode für die Bestimmung von Spannungsabfällen. Es werden bei Ionisierung mit β- und γ-Strahlen die Zeiten gemessen, welche die Blättchen zum Durchlaufen der einzelnen Skalenintervalle brauchen. Wenn Sättigungsstrom vorhanden ist, sind die Zahlen der je zwei Teilstrichen entsprechenden Spannungsdifferenz proportional. K. Prz.

55. ***W. Holtz.*** *Zur Darstellung Lichtenbergscher Figuren ı Vorlesungen* (Physik. ZS. 7, S. 162—163. 1906). — Im .nschluß an eine frühere Arbeit (Physik. ZS. 6, S. 319. 1905) ibt der Verf. noch einige praktische Winke für die Her-;ellung der Lichtenbergschen Figuren. K. Prz.

---

56. ***A. Zeleny.*** *Die Kapazität von Glimmerkondensatoren* ?hys. Rev. 22, S. 65—79. 1906). — Wird ein Glimmer-ondensator über ein Galvanometer entladen, so setzt sich die en Ausschlag bestimmende Elektrizitätsmenge zusammen aus er momentan abgegebenen freien Ladung der Belegungen und em mit Beginn der Entladung in die Belegungen zurückfließenden .ückstand des Dielektrikums. Die Größe des letzteren er-eicht merkliche Beträge erst nach Verlauf einiger Hundertstel ıner Sekunde nach Stromschluß und wächst innerhalb einer eit von vielen Sekunden noch weiter an. Der von diesem 'eil hervorgerufene Ausschlag wird aber abhängen von der 'eriode des benutzten Galvanometers, so daß auch die total ntladene Elektrizitätsmenge, falls der Stromkreis die ganze Zeit über geschlossen bleibt, und damit auch die Kapazität les Kondensators, die aus der entladenen Elektrizitätsmenge erechnet wird, bei Galvanometern mit verschiedener Periode erschiedene Werte annimmt. Aus diesem Grunde ist nach iesem Verfahren keine genaue Kapazitätsbestimmung möglich. Wird dagegen der Stromkreis mit Hilfe einer vom Verf. an-gegebenen Schlüsselvorrichtung nur wenige Hundertstel einer Sekunde geschlossen, so daß sich nur die freie Ladung der Belegungen durch das Galvanometer entladen kann, so ergibt ich hieraus eine Kapazität, die infolge der sehr kurzen Ent-adedauer von der Periode des Instruments völlig unabhängig leibt und deshalb für jeden Kondensator als Konstante mit iner Genauigkeit von etwa 0,01 Proz. ermittelt werden kann. Im Verluste der freien Ladung durch teilweises Eindringen n das Dielektrikum zu vermeiden, muß aber die Entladung ınmittelbar nach der Aufladung erfolgen, oder es muß die Dauer der letzteren einige Minuten lang ausgedehnt werden. Die Kapazität ist dann als diejenige Elektrizitätsmenge zu definieren, lie ein Kondensator als freie Ladung aufnimmt, während seine Belegungen die Potentialdifferenz von 1 Volt besitzen. A. Bck.

---

57. ***F. Beaulard.*** *Über die Dielektrizitätskonstante von Benzol und Wasser* (C. R. 141, S. 656—658. 1905; J. de Phys. 5, S. 165—181. 1906). — Aus dem Drehungsmoment, das ein ellipsoidal gestaltetes Dielektrikum im elektrischen Wechselfeld erfährt, läßt sich seine Dielektrizitätskonstante ableiten nach einer von Graetz und Fomm gegebenen Beziehung, die der wechselseitigen elektrischen Einwirkung der Teilchen des Dielektrikums Rechnung tragen soll. Die für 50 m Wellenlänge mit einem ellipsoidalen Glasgefäß erhaltenen Resultate: Benzol 1,657 und Wasser 11,04 weichen von den bekannten Werten so stark ab, daß sie einstweilen Anspruch auf Zuverlässigkeit nicht erheben können. Bdkr.

58. ***Gouré de Villemontée.*** *Beitrag zum Studium flüssiger Dielektrika* (Soc. franç. d. Phys. No. 241, S. 2—4. 1906). — An einem mit Paraffinöl gefüllten Zylinderkondensator werden die Ladungsvorgänge in ihrer Abhängigkeit von Zeit und Potential verfolgt und mit den Curieschen Messungen an Quarz übereinstimmend gefunden. K. Prz.

59. ***Fr. Lange.*** *Experimentelle Untersuchungen über den elektrokalorischen Effekt beim brasilianischen Turmalin* (42 S. Diss. Jena 1905). — Vorliegende Arbeit bildet eine genauere quantitative Durchführung der zuerst von Straubel (vgl. Beibl. 26, S. 873) unternommenen experimentellen Bestätigung des bereits von Lord Kelvin auf thermodynamischem Wege erschlossenen Wärmeeffekts, den pyroelektrische Kristalle im elektrischen Felde zeigen müssen. Die Beobachtungsmethode war im wesentlichen die von Straubel angewendete. Zur thermoelektrischen Temperaturmessung diente ein Panzergalvanometer nach du Bois und Rubens von solcher Empfindlichkeit, daß dem Ausschlag von einem Skalenteil eine Temperaturänderung von $0,66 . 10^{-5}$ (später $0,82 . 10^{-5}$) entsprach. Die Potentialdifferenz der Kondensatorplatten, zwischen denen sich die Turmalinplatten befanden, betrug bei den verschiedenen Versuchen etwa 1000 bis 8000 Volt. Aus derselben konnte die Feldstärke Γ im Turmalin berechnet werden, nachdem dessen Dielektrizitätskonstante (in Richtung der Hauptachse) besonders bestimmt worden war (= 6,33). Aus der durch das Feld Γ bewirkten

Temperaturänderung ϑ berechnet sich die pyroelektrische Konstante des Turmalins

$$f_3 = \frac{s\, c_p\, A}{\Theta} \cdot \frac{\vartheta}{\Gamma},$$

wo s die Dichte, c_p die spezifische Wärme des letzteren, A das mechanische Wärmeäquivalent, Θ die absolute Temperatur bezeichnen. Die so bestimmten Werte von f_3 ergeben als Mittel 1,28 (bei 22°) mit einer Unsicherheit von fünf bis sechs Einheiten der zweiten Dezimale, während Voigt durch direkte Messung der pyroelektrischen Erregung 1,21 fand. Die Übereinstimmung des Vorzeichens von ϑ mit dem aus der Theorie gefolgerten wurde durch besondere Versuche bestätigt. Die von der Theorie geforderte Proportionalität von ϑ mit Γ erwies sich ebenfalls als gut erfüllt. F. P.

---

60. ***W. Voigt.*** *Über Pyroelektrizität an zentrisch-symmetrischen Kristallen* (Gött. Nachr. 1905, S. 394—437). — Außer den azentrischen Kristallen, für welche der Verf. schon 1890 die Theorie der Pyroelektrizität entwickelt hat, zeigen auch viele zentrisch-symmetrische Kristalle pyroelektrische Erregbarkeit. Die zahlreichen hierüber vorliegenden Beobachtungen — zu denen besonders Hankel viel beigetragen hat — und die bisherigen, vereinzelten Erklärungsversuche werden im ersten Abschnitt der vorliegenden Arbeit einer eingehenden kritischen Besprechung unterzogen. Dabei ergibt sich, daß in den meisten früher untersuchten Fällen eine *wirkliche*, d. h. auch in den Volumelementen zentrische Pyroelektrizität *nicht* sichergestellt ist, sondern daß letztere nur *vorgetäuscht* wird durch zentrische Gruppierung azentrisch erregbarer Kristallteile. Der Frage, worauf eine solche azentrische Erregbarkeit in einem zentrischen Kristall beruhen kann, sind die beiden folgenden Abschnitte gewidmet. Die erste Möglichkeit ist die, daß der scheinbar zentrische Kristall nach Art eines Zwillings aus mehreren wirklich azentrischen, homogenen Individuen zusammengesetzt ist. Ein Beispiel hierfür bietet der *Prehnit* dar. Auch das pyroelektrische Verhalten des *Boracit*, welches ebenfalls mit seiner (allerdings selbst azentrischen) äußeren Kristallform in Widerspruch steht, findet in dieser Weise seine Erklärung. Zweitens kann ein zentrischer Kristall sekundär azentrische

Eigenschaften annehmen infolge eines einseitig gerichteten Vorganges, der sich in ihm abspielt. Ein derartiger Vorgang, der gerade das *elektrische* Verhalten azentrisch machen würde, wäre gegeben durch das Konzentrationsgefälle einer fremden Beimischung, die der Kristall beim Wachstum in schichtenweise wechselnder Menge aufgenommen hat. Denn, wenn man den Kristall als feste Lösung auffaßt, so ergibt in diesem Falle die Nernstsche Theorie der Diffusion von Elektrolyten ein Potentialgefälle, welches von der Temperatur abhängig ist und daher die Erscheinungen der Pyroelektrizität hervorrufen kann. Es würde danach sowohl die Abhängigkeit des pyroelektrischen Verhaltens zentrischer Kristalle von der äußeren Form, als auch dessen große Verschiedenheit bei demselben Mineral je nach dem Fundort verständlich sein. Der Verf. läßt es aber dahingestellt sein, ob diese Erklärungsart auch quantitativ den beobachteten beträchtlichen Potentialdifferenzen zu entsprechen vermag.

Im vierten Abschnitt werden nun die Gesetze untersucht, welche für eine wirklich (d. h. in den kleinsten Teilen) zentrische elektrische Erregung eines Kristalls gelten müssen. Bei einer solchen würde das Potential eines Volumelementes dk von der Form sein:

$$\left\{\mu_1 \frac{\partial^2 \frac{1}{r}}{\partial \lambda_1^2} + \mu_2 \frac{\partial^2 \frac{1}{r}}{\partial \lambda_2^2} + \mu_3 \frac{\partial^2 \frac{1}{r}}{\partial \lambda_3^2}\right\} dk,$$

wo μ_1, μ_2, μ_3 drei (im Falle der Pyroelektrizität von der Temperatur abhängige) Tensoren mit den Achsenrichtungen λ_1, λ_2, λ_3 bezeichnen. Dieses Potential läßt sich deuten als dasjenige dreier Polsysteme von je vier gleich starken, paarweise entgegengesetzten Polen in der Anordnung $+ - - +$ oder $- + + -$ längs den Richtungen λ_1, λ_2, λ_3. Das daraus resultierende Potential eines endlichen Kristallstückes kann durch partielle Integration zerlegt werden in ein Newtonsches Raum- und Oberflächenpotential und das Potential einer gewissen *Doppelbelegung* der Oberfläche. Bei *homogener* Erregung bleibt nur das letztere übrig. Der Verf. untersucht speziell für *einachsige* Kristalle die Fälle einer Kugel, eines zur Hauptachse parallelen Zylinders oder Prismas und eines von lauter gleichwertigen Flächen begrenzten Polyeders. Für letzteres ergibt

h das bemerkenswerte Resultat, daß sich die ganze äußere irkung auf diejenige von *linearen Ladungen der Kanten* reduziert.

Zur experimentellen Aufsuchung der Erscheinung sind am ıstigsten Präparate in Gestalt quadratischer Säulen, deren ıerschnitt seine eine Diagonale parallel zur Hauptachse (oder rhombischen Kristallen, wo die Verhältnisse im wesentlichen enso liegen, parallel zu einer der zweizähligen Symmetrieısen) hat. Über Beobachtungen, die der Verf. an derartigen äparaten aus Kalkspat, Dolomit, Beryll, Topas, Baryt und elestin ausgeführt hat, wird im fünften Abschnitt berichtet. e Präparate waren längs den Prismenkanten mit Metall.egungen versehen, von denen je die zwei gegenüberliegenden t einem Quadrantenpaar eines Dolezalekschen Elektrometers :bunden wurden. Die Temperaturänderung der Präparate rde durch abwechselndes Eintauchen in zwei Bäder von verıieden temperiertem Paraffinöl bewirkt. Bei den untersuchten achsigen Kristallen waren die beobachteten Ladungen gering, den zweiachsigen aber recht beträchtlich. Bei letzteren gten sie, wie es die Theorie für rhombische Kristalle verlangt, ts für zwei von den drei Säulenpräparaten das entgegengesetzte rzeichen wie für das dritte. Daß es sich bei diesen Kristallen wirkliche zentrische Erregung handelte, wurde außerdem rch Versuche nach dem Kundtschen Bestäubungsverfahren, vie durch Untersuchungen im polarisierten Lichte wahreinlich gemacht, wobei sich keine Anzeichen von Felderlung zeigten.

Ein Anhang handelt von der *piëzoelektrischen* Erregung ıtrischer Kristalle, die bei Existenz zentrischer Pyroelektrizi- zu erwarten ist. Die einfachste Annahme über ihre Gesetze die, daß die sechs Komponenten, durch welche die „Momente eiter Ordnung“ μ_1, μ_2, μ_3 in bezug auf ein beliebiges Kolinatensystem bestimmt sind, lineare Funktionen der Defortionen oder Spannungen seien. Die Spezialisierung dieses ısatzes ergibt die Möglichkeit zentrischer Piëzoelektrizität ch bei regulären Kristallen und isotropen Körpern. Nach ser Theorie müssen die zur Untersuchung auf zentrische roelektrizität benutzten Prismen durch longitudinalen Druck ıeinbare Kantenladungen annehmen, und dies konnte in der t durch Versuche an den oben genannten Kristallen nach-

gewiesen werden, wodurch das Auftreten zentrischer Piëzoelektrizität wenigstens wahrscheinlich gemacht ist. — Schließlich weist der Verf. noch darauf hin, daß sich in zentrisch symmetrischen Kristallen der gewöhnlichen, polaren *Influenzierung* durch ein elektrisches Feld eine *zentrische* superponieren kann, die vom *Gradienten* der Feldstärke abhängen würde. F. P.

---

61. ***W. A. Price.*** *Der elektrische Widerstand eines Leiters als Maß der Stärke des ihn durchfließenden Stromes* (Proc. Phys. Soc. 19, S. 658—670. 1905; (Phil. Mag. 10, S. 352—363. 1905). — Die Veränderung in der Länge eines Platindrahtes ist ein bequemes Maß der Stromstärke, doch ist das gewöhnliche Hitzdrahtinstrument für manche Zwecke nicht genügend genau. Es wurde daher versucht, ob nicht der Widerstand des durchflossenen Leiters als ein genaueres Maß der Stromstärke sich verwenden lasse. Die Hauptschwierigkeit liegt hierbei in der unregelmäßigen Wärmeabgabe des Stromleiters an die Umgebung. Versuche mit Glühlampen und geeignet in Vakuumgefäßen montierter Platinfolie lieferten gute Resultate. Doch machen sich auch hier Veränderungen insoweit geltend als die bei der Erwärmung des Leiters freiwerdenden, vorher okkludierten Gase das Vakuum verändern. Mc.

---

62. ***M. Coste.*** *Über die elektrische Leitfähigkeit von Selen* (C. R. 141, S. 715—717. 1905). — Es wird die Bildung von Seleniden besprochen, wie sie bei der Herstellung von Zellen zwischen Metallelektroden eintritt. Verwendet man statt der Metallelektroden solche von Kohle oder Graphit, so lassen sich die durch die Anwesenheit der Selenide bedingten Komplikationen vermeiden. Bei der Verwandlung des Selens in die leitende Modifikation entstehen mikroskopische Sprünge in großer Zahl. Der Verf. ist geneigt, die Diskrepanz in den Ergebnissen verschiedener Autoren auf Strukturverschiedenheiten in den verwendeten Selenproben zurückzuführen. Mc.

---

63. ***O. Weigel.*** *Beiträge zur Kenntnis fester unipolarer Leiter* (71 S. Diss. Göttingen 1905). — Schwefel, Selen, Sulfide und Oxyde zeigen häufig eine poröse Struktur, die sich durch

Osmose nachweisen läßt. Für Platten von Silberglanz, Kupferglanz, Psilomelan, Bleiglanz, Schwefel und Selen wird nämlich gezeigt, daß durch sie Leuchtgas diffundiert. Infolge dieser porösen Struktur adsorbieren diese Körper Wasser und okkludieren Gase. Ihr elektrischer Leitungswiderstand hängt in hohem Maße von der Struktur und dem Wassergehalt ab. Speziell gelingt es dem Verf. nachzuweisen, daß die in diesen Substanzen häufig beobachtete unipolare Leitung auf ihrem Wassergehalt beruht. Proben von Bleiglanz, Schwefel (langsam gekühlt) und Selen (amorph), an denen keine Osmose nachweisbar ist, zeigen auch keine unipolare Leitfähigkeit. Völliges Austrocknen von Selen läßt alle Erscheinungen der unipolaren Leitung verschwinden. Auch die Beobachtung der Widerstände an Anode und Kathode und die der Polarisationsströme spricht dafür, daß die unipolaren Erscheinungen nicht auf eine elektrolytische Leitfähigkeit der unipolaren Leiter zurückzuführen sind, sondern auf die Elektrolyse der in ihnen enthaltenen wässerigen Lösungen.

Auch die Zunahme der Leitfähigkeit des Selens bei Belichtung läßt sich durch die Annahme erklären, daß durch das Licht das adsorbierte Wasser verändert wird, indem die Belichtung das Selen oberflächlich in den Poren zu Selensäure oxydiert, die sich im Wasser schnell löst und dessen Widerstand vermindert. Tränken der Zelle mit Alkali oder Waschen der Zelle mit reinem Wasser während der Belichtung drückt die Empfindlichkeit herab. Wahrscheinlich spielen Ozon oder Wasserstoffsuperoxyd bei dieser Selensäurebildung eine entscheidende Rolle. Mc.

---

64. ***H. P. Cady.*** *Konzentrationsketten in flüssigem Ammoniak* (J. phys. Chem. 9, S. 477—503. 1905). — Der Verf. prüft die Theorie der Konzentrationsketten unter Verwendung von flüssigem Ammoniak als Lösungsmittel. Es werden gemessen Ketten aus Natriumamalgam in verschieden konzentrierten Lösungen von $NaNO_3$ und NaCl, von Silberamalgam in Lösungen von $AgNO_3$ und von Bleiamalgam in Bleinitratlösungen. Die Beobachtungen werden verglichen mit der Nernstschen Formel für Konzentrationsketten, wobei unter dem Logarithmus zunächst einfach das Verhältnis der Gesamt-

konzentration eingesetzt wird. Da die Salze jedoch nur zu ca. 40 Proz. dissoziiert sind, so läßt sich auf diese Weise nur roh die logarithmische Abhängigkeit von der Konzentration erkennen. Um der nur teilweisen, aber nicht genauer bekannten Dissoziation Rechnung zu tragen, setzt dann der Verf. in der Formel an Stelle der Gesamtkonzentrationen die Leitfähigkeiten der betreffenden Lösungen; die so berechneten Werte stimmen recht angenähert mit der Beobachtung überein, die der Silberamalgamkette sogar recht gut. Der Verf. scheint die einschlägigen Arbeiten von Nernst (Wied. Ann. 45, S. 360. 1892 und ZS. f. phys. Chem. 36, S. 596. 1901) nicht zu kennen, in denen gezeigt wird, daß auch bei nicht völlig dissoziierten Elektrolyten in der Formel für die E.M.K. unter dem Logarithmus das Verhältnis der Ionenkonzentrationen oder der Produkte aus Dissoziationsgrad mal Gesamtkonzentration einzusetzen ist. Die vom Verf. angewandte Formel mit dem Verhältnis der Leitfähigkeiten ist daher streng richtig, soweit die Leitfähigkeiten dem Dissoziationsgrade proportional sind. Bei diesen Berechnungen war noch die Potentialdifferenz an der Berührungsstelle der verschieden konzentrierten Lösungen außer acht gelassen. Wird sie in Rücksicht gezogen unter Benutzung der Bestimmungen der Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen von Franklin und Cady, so ergeben sich die jetzt berechneten Werte als nicht unerheblich zu hoch. Messungen an sogenannten „Konzentrationsketten ohne Überführung“ (Na- und Cd-Amalgam) gaben in Übereinstimmung mit der Theorie ungefähr doppelt so große Werte der E.M.K. wie die „Kette mit Überführung“. Aus dem Verhältnis beider wird die Überführungszahl des NaCl berechnet. Bestimmungen der E.M.K. von Konzentrationsketten verschieden konzentrierter Na-Amalgame gaben durchweg erheblich zu hohe Werte, aber dieselben Abweichungen von der Theorie wie solche unter Verwendung von Pyridin als Lösungsmittel. Zum Schluß werden Werte der E.M.K. von einigen Oxydations-Reduktionsketten gegeben, Werte, die bei der Undefiniertheit der Ionenkonzentrationen keine theoretische Bedeutung haben. F. K.

---

65. *J. H. Wilson. Einige Konzentrationsketten in Methyl- und Äthylalkohol* (Amer. chem. J. 35, S. 78—84.

)06). — Der Verf. mißt Konzentrationsketten, bestehend aus
ilber in verschieden konzentrierten $AgNO_3$-Lösungen in Methyl-
ıd Äthylalkohol bei 0° und 25°. Die unvollständige Disso-
ation des $AgNO_3$ wird aus Leitfähigkeitsmessungen von Jones
ıd Bassett berechnet. Die beobachteten Werte der E.M.K.
immen im allgemeinen gut mit der Nernstschen Formel überein.
'enn jedoch der Verf. in bezug auf einige Diskrepanzen be-
nders in $^1/_{10}$ n. $AgNO_3$-Lösungen (die anderen Lösungen sind
rdünnter) meint, daß die Nernstsche Formel eigentlich nur
ıgenähert richtige Werte liefere, da sie keine Rücksicht
ıhme auf Molekularverbindungen der gelösten Ionen oder
ren Verbindung mit Molekülen des Lösungsmittels, so ist
s nicht richtig. Die Nernstsche Formel, in der unter dem
ıgarithmus das Verhältnis der Ionenkonzentrationen steht,
streng richtig, soweit für die Ionen die Gasgesetze gelten.
F. K.

---

66. ***E. van der Ven.*** *Über den Transport von Flüssig-*
iten durch den elektrischen Strom. VII (Arch. Mus. Teyl.
) 9, S. 573—604. 1905). — Fortsetzung der früheren Arbeiten
ıer diesen Gegenstand nach gleicher Methode (vgl. Beibl. 29,
832). Es werden an Lösungen von Nickelsulfat, Nickelnitrat
ıd Nickelchlorid die vom Verf. für den Flüssigkeitstransport
ırch den elektrischen Strom aufgestellten Gesetze geprüft und
stätigt. Hierbei erfolgt der Transport für Nickelsulfat in
r Richtung des Stromes, während er für die beiden anderen
ısungen entgegen dem Strome vor sich geht. Mc.

---

67. ***M. La Rosa.*** *Das Peltiersche Phänomen im neutralen*
nkte eines Thermoelementes (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 13,
167—173. 1904). — In der vorliegenden Mitteilung berichtet
Verf. über die Bestimmung der Peltierschen Konstanten
Elementes Zn | Fe im Intervall $t = 19°$ bis $t = 46{,}5°$. Bei
sem Elemente verschwindet der Peltiersche Effekt bei der
mperatur 36,5°, während der neutrale Punkt bei 36,6 ge-
ıden ist. Bezüglich der Ausführung der Messungen muß
f die Mitteilung selbst verwiesen werden. J. M.

---

68. **F. Weidert.** *Über den Einfluß der Belichtung auf die thermoelektrische Kraft des Selens* (71 S. Inaug.-Diss. Rostock, 1905). — Bei den meisten Arbeiten, die sich mit dem Selen befaßten, waren es hauptsächlich die beiden merkwürdigen Eigenschaften des Selens, durch Bestrahlung seinen Widerstand zu ändern und an der belichteten Seite elektromotorisch wirksam zu werden, welche den Forscher fesselten. Hierdurch trat die Untersuchung der anderen physikalischen Eigenschaften des Selens etwas in den Hintergrund. So hat sich z. B. seit den einschlägigen Arbeiten Matthiesens und den auch nicht mehr der jüngsten Zeit angehörenden Untersuchungen Righis niemand mehr mit der thermoelektrischen Kraft des Selens näher befaßt. Hier greift der Verf. der vorliegenden Arbeit ein. Er hebt hervor, daß die starke Abnahme des Widerstandes einer Selenzelle durch Bestrahlung auf so bedeutende molekulare Umlagerungen schließen lasse, daß auch andere physikalische Konstanten, und nicht bloß die Leitfähigkeit allein, sich ändern dürften. Dementsprechend untersucht der Verf. die Abhängigkeit der thermoelektrischen Kraft des Selens in ihrer Abhängigkeit von der Belichtung. Dem Charakter der Untersuchung und dem Umstande Rechnung tragend, daß die Belichtung nur an der Oberfläche des Selens wirksam ist, mußten zunächst geeignete Selen-Themoelemente hergestellt werden. Die zu den definitiven Messungen benutzten Präparate stellen sich als Platin–Selen–Platin-Thermoelemente dar, bei welchen das Selen auf Platten von Biskuitporzellan aufgetragen war und an deren Platin–Selen-Berührungsstellen sich Konstantan–Platin-Thermoelemente zur Temperaturmessung befanden. Aus der Schilderung der Versuchsanordnung sei nur noch hervorgehoben, daß als Lichtquelle eine 32 kerzige Auer-Osmiumlampe diente, die nach einer 80 stündigen Formierungsbrenndauer, mittels Regulierwiderstandes und Präzisionsamperemeters auf konstanter Lichtstärke gehalten werden konnte. Die Messung der thermoelektrischen Kräfte erfolgte elektrometrisch nach einer Nullmethode. Die eigentlichen Messungen, die sich nur auf die sogenannte Selenmodifikation II erstreckten (grobkörniges Selen, durch zehnstündiges Erhitzen amorphen Selens auf 200° erhalten) ergaben schließlich das Resultat, daß die thermoelektrische Kraft des Selens infolge der Belichtung

ıe Abnahme von 3—4 Proz. innerhalb des untersuchten tervalls von 0—442 Meterkerzen, zeigt. Ein Zusammenhang ›ser Abnahme mit der Abnahme des Widerstandes wurde ıofern gefunden als auch die thermoelektrische Kraft bei ıchsender Beleuchtungsintensität zuerst rasch und dann langmer abnimmt. Mc.

---

69. **O. W. Richardson.** *Versuche über die anfängliche sitive Elektrizitätszerstreuung aus heißem Platin* (Physik. ZS. S. 914—915. 1905). — Zur Aufklärung des im Titel geınnten Phänomens wurde 1. die von einem erhitzten Platinaht entweichende Gasmenge mit der abgegebenen Elektriätsmenge verglichen. Sie sank von anfangs ca. 100 Mol. o Ion auf schließlich ca. 1 Mol. pro Ion. 2. Es wurde ›nstatiert, daß der Elektrizitätsverlust derselbe war bei mit ıuerstoff und bei mit Wasserstoff gesättigtem Platin. 3. Ein nmal bis zur Grenze der Elektrizitätsabgabe erhitzter Draht ırde im Vakuum aufbewahrt; er zeigte danach ein schwaches 'iederansteigen des Effektes. Bdkr.

---

70. **H. Dufour.** *Beobachtungen über einige aktinoektrische Erscheinungen* (Arch. d. Genève **20**, S. 418—420. ›05). — Ein kurzer Bericht über einige teils elektrisierende, ils ionisierende Wirkungen verschiedener Strahlungsquellen, B. eines elektrischen Ofens. K. Prz.

---

71. **J. F. Davidson.** *Bemerkungen über die elektrische eitfähigkeit in Flammen* (Phys. ZS. 7, S. 108—112. 1906). — er Verf. weist die Unabhängigkeit der Stromstärke in Flammen ›n der Temperatur der Elektroden nach, indem er als solche etallröhren verwendet, die durch einen Wasserstrom gekühlt erden. Die Stromstärke hängt nur von der Oberfläche und age der Kathode ab. Im innersten grünen Kegel der reinen unsenflamme werden Werte der Leitfähigkeit von der Größendnung wie in salzhaltigen Flammen gefunden. Die starke bnahme der Leitfähigkeit gegen die äußeren Partien der lamme stimmt mit Beobachtungen von Lewis überein, nach ›nen sich die Ionen der reinen Flamme viel rascher wieder ›reinigen, als die Salzionen. Starke Ströme werden erhalten,

wenn die Elektroden mit K-, Na- oder Ca-Salzen überzogen sind. Dem Verf. scheinen seine Versuche darauf hinzuweisen, daß die Ionisation in der Flamme auf der Temperatur der Flamme selbst beruht, und daß die Stromstärke um so größer ist, je inniger die Elektroden mit dem Sitze der Ionisation verbunden sind. K. Prz.

---

72. ***G. Moreau.*** *Über die Wiedervereinigung der Ionen von Salzdämpfen* (C. R. 142, S. 392—394. 1906). — Ein Luftstrom, der eine Salzlösung passiert hat, wird durch ein rotglühendes Porzellanrohr geleitet, wo Ionisation eintritt. Von da tritt er, wie bei der Townsendschen Anordnung (Thomson, El. i. Gas. S. 16) durch ein Messingrohr mit zwei in der Achse dicht hintereinander angebrachten Elektroden; die Abnahme der Ionenmenge auf dem Wege von der ersten zur zweiten Elektrode ergibt mit der Strömungsgeschwindigkeit den gesuchten Koeffizienten der Wiedervereinigung. In den untersuchten Fällen (Alkalisalze) findet sich dieser etwa umgekehrt proportional der Wurzel aus der Konzentration der benutzten Lösung, und nimmt mit steigender Temperatur (zwischen 15° und 80°) sehr erheblich zu.

Nach einer Formel von Langevin (l. c. S. 547) wurde dann mit Hilfe früher gemessener Beweglichkeiten das Verhältnis der erfolgreichen Ionenzusammenstöße zur Gesamtheit berechnet und fand sich bei 80° zu 61 Proz., bei 15° zu nahezu 100 Proz. Im letzteren Falle würde α ausschließlich durch die Ionenbeweglichkeit bestimmt werden und dieser proportional sein, ein Resultat, dem die Erfahrung ungefähr entspricht.

Der Vergleich der Beweglichkeiten und Wiedervereinigungskoeffizienten bei Ionen aus Salzdämpfen mit anderen Gasionen macht es wahrscheinlich, daß sie an Größe zwischen den gewöhnlichen Gasionen und den sehr großen stehen, die bei der Phosphoroxydation erhalten werden. Bdkr.

---

73. ***A. Smedts.*** *Untersuchungen über die Polarisation beim Durchgang des elektrischen Stromes durch die Flamme* (Bull. de Belg. 1905, S. 333—359). — Das Phänomen einer Polarisation beim Durchgang des Stromes durch eine Flamme — entsprechend den in Elektrolyten bekannten Erscheinungen, ist

von früheren Autoren teils aufgefunden, teils bestritten worden. Die vom Verf. zur Untersuchung der Frage benutzte Anordnung unterscheidet sich nicht wesentlich von den früheren: Zwei Elektroden in einer Flamme wurden in sehr schnellem Tempo abwechselnd geladen und durch ein Galvanometer entladen. Besonders bei sehr schnellem Wechsel und hohen Ladungen war ein Strom merkbar, er konnte jedoch mit einiger Sicherheit allein als Entladungsstrom der Kapazität des Leitersystems erkannt werden. Die Unmöglichkeit, eine wirkliche Polarisation auf diese Weise aufzufinden, wird auf die Wirkung des aufsteigenden Gasstromes zurückgeführt, der die Gasschicht zwischen den Elektroden beständig erneuert.

Eine sekundäre Polarisation durch Veränderung der Elektroden, die minutenlang anwächst, ist dagegen leicht zu konstatieren. Sie erscheint, je nach der Dauer und Stärke des Primärstromes und nach dem Elektrodenmaterial in verschiedenem Grade, wird jedoch durch Salzzusatz zur Flamme nicht beeinflußt. Bdkr.

---

74. ***F. Willaert.*** *Untersuchungen über die Polarisation beim Durchgang eines elektrischen Stromes durch ein Gas* (Ann. Scientif. Brux. 30, S. 67—100. 1906). — Die Frage, ob in einem leitenden Gas Polarisation beim Stromdurchgang auftritt, wird im wesentlichen durch dieselben Methoden aufzuklären versucht, die bei Elektrolyten in Gebrauch sind. In einem evakuierbaren Rohr wird Ionisation durch Einwirkung schneller elektrischer Schwingungen hervorgerufen. Zwei Elektroden können durch einen Kommutator mit einer Batterie und gleich darauf mit einem Galvanometer verbunden werden, das das Vorhandensein einer Polarisation durch einen Strom anzeigt. Eine solche wurde tatsächlich erhalten und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Einflüssen untersucht. Es ergab sich eine Zeitdauer der Ausbildung bis zu ca. 30 sec und eine erst schnelle, dann langsame Wiederabnahme, die 4—5 min nach Unterbrechung des Primärstromes noch nicht beendet ist. Gasart und Elektrodenbeschaffenheit gaben keinen erheblichen Einfluß. Über die Wirkung des Druckes konnten klare Resultate noch nicht erhalten werden.

Auf die Natur der Polarisation, die wohl stets teils dem

Elektrodenmaterial, teils dem Gasraum angehört, ist nicht eingegangen, obgleich für den letzteren Anteil wenigstens der für viele Fälle schon bekannte Potentialverlauf wohl eine viel bessere Kenntnis des Gegenstandes liefert. Bdkr.

---

75. ***F. Willaert.*** *Untersuchungen über die unipolare Leitung in einem ionisierten Gas* (Ann. Scientif. Brux. 30, S. 101—112. 1906). — Der Apparat des Verf. bestand aus einem evakuierbaren Rohr, dessen Gasinhalt durch schnelle elektrische Schwingungen leitend gemacht werden konnte. Zwischen zwei darin angebrachten Elektroden von ungleicher Größe wurde der durch eine gegebene Spannung erzeugte Strom in beiden Richtungen gemessen, wobei sich, wie zu erwarten, eine Unipolarität ergab. Der Strom ging stets leichter zur großen Elektrode als umgekehrt.

Analoge Versuche mit gleichgroßen Elektroden aus ungleichem Material ergaben nur ziemlich verworrene Resultate, doch zeigte die Unipolarität mit ziemlicher Regelmäßigkeit ein Maximum beim Druck größter Leitfähigkeit (1,3 mm) und nahm immer mit der Spannung ab. Bdkr.

---

76. ***M. Reich.*** *Über Größe und Temperatur des negativen Lichtbogenkraters* (Phys. ZS. 7, S. 73—89. 1906). — Der Verf. faßt die Ergebnisse seiner Arbeit in folgenden Sätzen zusammen: Die Temperatur des negativen Lichtbogenkraters ist im stationären Zustande unabhängig von Stromstärke und Bogenlänge. Die Kratergröße läßt sich in Abhängigkeit von der Stromstärke in folgender Form darstellen: $F = a + b\,i + c\,i^2$. Es wurde eine photographische Methode angegeben, um Kratergröße und Temperatur auch bei schnellen Stromänderungen messen zu können. Es zeigte sich beim Stromanstieg ein Zurückbleiben der Kratergröße hinter den statischen Werten, das von der Temperatur der umgebenden Elektrodenfläche abhängig war. Es ergab sich ferner eine Steigerung der Temperatur über den statischen Wert, solange die Kraterfläche ihren statischen Wert noch nicht erreicht hat. Die umgekehrten Verhältnisse wurden beim Stromabfall beobachtet. Das Gleichgewicht der Ionenverteilung im Bogen stellt sich äußerst rasch her, der Bogen selbst folgt den Stromschwankungen in hier

ht meßbarer Zeit. Der positive Krater ist bei Strom-
ıwankungen stets unscharf. Die gefundenen Resultate wurden
ch Gesetzen der Lichtbogentheorie näher erörtert.

K. Prz.

77. ***K. v. Wesendonk.*** *Einige Bemerkungen zur Ionen-
orie der elektrischen Entladung* (Physik. ZS. 7, S. 112—115.
)6). — Der Verf. weist auf einige Erscheinungen hin, deren
klärung auf Grund der Ionentheorie einige Schwierigkeiten
eitet, wie z. B. den Entladeverzug, nach dessen Aufhebung
Entladung plötzlich in voller Stärke einsetzt. Dabei können
Eintritt der Entladung am Galvanometer als Zuckungen
ennbare Stromstöße erfolgen, die aber wieder verlaufen, ohne
die Hauptentladung überzugehen. Weiter werden die so-
ıannten reinen Funken besprochen, die keine polaren Unter-
iede aufweisen, während nach der herrschenden Anschauung
r die Ionen solche stets zu erwarten wären. Der Verf.
t schließlich auch bei den Versuchen über die Spitzen-
strömung an Teslapolen die von ihm wiederholt betonte
leutung der Büschel für die polaren Unterschiede hervor.

K. Prz.

78. ***J. Schincaglia.*** *Untersuchungen über einige Eigen-
ıften der Strahlungen* (N. Cim. (5) 10, S. 196—197. 1905).
Bei der Fortsetzung einer früheren Arbeit (N. Cim. (5) 8,
1—95. 1904; Beibl. 29, S. 468) werden für sehr lange Funken
selben teils fördernden, teils hemmenden Wirkungen der
trahlung mit ultraviolettem Lichte auf die Entladung kon-
iert, wie früher bei kürzeren, nur daß jetzt auch Bestrah-
g der Anode wirksam ist. K. Prz.

79. ***S. Guggenheimer*** und ***A. Korn.*** *Divergenz von
ktroskopblättchen im Vakuum infolge von Belichtung. Zweite
teilung* (Physik. ZS. 6, S. 412—414. 1905). — Die Verf.
hen die von Paschen ausgesprochene Vermutung, daß der
den Verf. beobachtete Effekt auf einer Radiometerwirkung
ıhe (vgl. Beibl. 28, S. 740), durch einige neue Beobachtungen
widerlegen. Erstens bringt Erwärmung des Gefäßes nur
n eine Divergenz der Blättchen hervor, wenn beide Blätt-
n sehr dünn sind. Zweitens bewirkt eine unter oder neben
Blättchen im Vakuum angebrachte Heizspirale erst dann

eine merkbare Divergenz der Blättchen, wenn sie deutlich rotglühend geworden war. Endlich geht die Divergenz der Blättchen der durch ein Thermoelement gemessenen Wärmewirkung der Belichtung nicht immer parallel. W. K.

---

80. *E. Bouty. Durchgang der Elektrizität durch Gasschichten von großer Dicke* (C. R. 141, S. 312—314. 1905; J. de Phys. (4) 5, S. 229—241. 1906). — Die kritische elektrische Feldstärke (y), bei der ein verdünntes Gas unter Aufleuchten leitend wird, zeigt sich abhängig von der Gasart und von der Gefäßbeschaffenheit, und zwar wird $y = a\sqrt{p(p+b)}$, worin a Boutys „cohésion diélectrique", p der Druck und b eine vom Gefäß abhängige Größe ist. Letztere ließ sich wieder auflösen in einen Quotienten k/e, worin e die Länge der durchströmten Gasschicht, k nur von der Gasart abhängig ist. In das kritische Gesamtpotential $y \times e$ tritt beim Einsetzen dieser Größen, gerade wie in das Funkenpotential, nur die Gesamtmasse des an der Entladung beteiligten Gases, nicht mehr der Druck selber ein. Nach obiger Formel konvergiert die kritische Feldstärke mit dem Druck gegen null, was innerhalb gewisser Grenzen experimentell bestätigt wurde. Für die höchsten Schichten der Atmosphäre wird daraus gefolgert, daß schon das elektrische Feld der Erde allein dort leuchtende Entladungen bewirken kann. Bdkr.

---

81. *G. Bode. Über das Kathodengefälle und den Potentialgradienten in Sauerstoff und in den Halogenen Chlor, Brom und Jod* (38 S. Diss. Berlin, 1906). — Das Kathodengefälle in O_2 wurde zu 370 Volt gefunden und zeigte sich von kleinen Verunreinigungen und von etwa gebildetem Ozon unabhängig. Für verschiedene Metalle nimmt es in der von Mey angegebenen Reihe ab. Der Gradient ist etwas größer als in Stickstoff. Der Kathodenfall in den Halogenen liegt zwischen 300 und 400 Volt und steigt mit dem Atomgewicht. Die Messungen stimmen mit denen von W. Matthiess (Drudes Ann. 18, S. 47[illegible] 1905) gut überein. Verschiedene Eigentümlickeiten der Lichterscheinung unterscheiden die Halogene von anderen Gasen.

K. Prz.

---

82. ***R. Pohl.*** *Über die Einwirkung stiller elektrischer Entladung auf Ammoniak und Sauerstoff* (Ber. d. D. phys. Ges. 4, S. 10—15. 1906). — Bei der Zersetzung von reinem Ammoniak in einem „Ozonrohr" durch die stille elektrische Entladung (Wechselstrom) wächst die per Coulomb und die per Pferdekraftstunde zersetzte Menge mit dem Druck des Gases. Bei steigendem Potential ergibt sich ein Anwachsen der per Coulomb zersetzten Menge und eine Abnahme der Ökonomie von 7000 Volt an. Die zersetzte Menge wächst mit der Größe der Belegung des „Ozonrohres". Die dickere Gasschichte gibt die größere Ausbeute. Bei der Ozonisierung von Luft und Sauerstoff zeigt die technische Ökonomie ein Maximum bei etwa 6500 Volt und von etwa 7000 bis 10000 Volt einen linearen Abfall.

K. Prz.

---

83. ***R. Rankin.*** *Gebrauch eines Magnetfeldes mit Ryans Kathodenstrahlenoszillograph* (Phys. Rev. 21, S. 399—406. 1905). — Es wird die von Birkeland zuerst beobachtete Erscheinung (vgl. Thomson, Elektrizität in Gasen, S. 476) der Änderung der Elektrodenspannung eines Kathodenstrahlrohres durch ein Magnetfeld parallel der Entladungsrichtung näher untersucht. Über eine wenig modifizierte Braunsche Röhre war zwischen Kathode und Diaphragma, nahe letzterem eine starke Drahtspule geschoben. Wurde das Feld erregt, so sank die Elektrodenspannung von z. B. 24000 bis 7000 Volt bei stärksten Feldern, aber in unregelmäßiger Weise, die ein einfaches Gesetz nicht erkennen läßt. Umkehrung des Feldes ändert den Effekt nicht.

Diese Erscheinung wird darauf zurückgeführt, daß ohne Feld ein Teil der Kathodenstrahlen von dem Diaphragma auf die Glaswand trifft und dort Ladungen erzeugt, die als Gegenkraft wirken. Das Feld hält diese Strahlen achsial zusammen.

Die Spule soll bei Anwendung der Röhre als Oszillograph wegen der Herabsetzung der Spannung und Verschärfung des Lichtflecks gut verwendbar sein. Bdkr.

---

84. ***A. Broca.*** *Über die Dauer der Entladung in einer X-Strahlenröhre* (C. R. 142, S. 271—273. 1906). — Der Verf. läßt im Sekundärkreise eines Funkeninduktors, der eine Röntgen-

röhre betreibt, die Größe $n\int_0^\Theta i\,dt$ mittels eines Drehspulenamperemeters und $n\int_0^\Theta i^2\,dt$ mit einem Hitzdrahtinstrumente (n Zahl der Unterbrechungen per sec., Θ die Dauer einer Partialendladung). Unter der Annahme, daß die Stromstärke plötzlich anwächst, während der Entladung konstant bleibt und dann plötzlich wieder auf 0 sinkt, wird Θ bestimmt. Es ergibt sich von n und der Stromstärke unabhängig, hängt aber vom Zustande der Röhre ab. Es nimmt etwas ab mit zunehmender Härte, bis die äquivalente Funkenlänge von 10 cm erreicht ist; darüber hinaus ändert sich Θ nicht. Nach Turchini (C. R. 140, S. 1326. 1905; Beibl. 29, S. 1237) ändert sich dann auch die photographische Wirksamkeit der Strahlen nicht mehr. Ein bestimmter Fall gab $\Theta = 0{,}0005$ sec. K. Prz.

---

85. ***A. Broca und Turchini.*** *Photographische Untersuchung der Dauer der Entladung in einer Crookesschen Röhre* (C. R. 142, S. 445—447. 1906). — Zur Ergänzung der vorstehenden Arbeit wird auf photographischem Wege mit dem rotierenden Spiegel die Helligkeitsänderung eines kleinen, in den Sekundärkreis eingeschalteten Funkens untersucht. Es zeigt sich, daß die Entladung plötzlich eintritt, ca. 0,00025 sec ziemlich stark anhält, um dann während 0,0008 sec asymptotisch zu verlöschen. Dies gibt eine obere Grenze für die Entladungsdauer in der Röhre, während die frühere elektrische Methode eine untere Grenze angibt. K. Prz.

---

86. ***Gaiffe.*** *Über ein Verfahren zur Messung der in einer gegebenen Zeit ausgeschickten Gesamtmenge der X-Strahlen* (C. R. 142, S. 447—448. 1906). — Zur Dosierung der Röntgenstrahlen bei ihrer therapeutischen Anwendung benutzt der Verf. die Eigenschaft des Baryumplatincyanürs, sein Fluoreszenzvermögen bei längerer Bestrahlung zu verlieren. Ein Cyanürpräparat wird zum Teil unbedeckt, zum Teil hinter verschieden dicken Lagen einer absorbierenden Substanz exponiert und das sukzessive Verschwinden der Grenzlinien zwischen den verschieden hell fluoreszierenden Partien beobachtet. K. Prz.

---

87. **Hurmuzescu.** *Die spezifische Wirkung der Metalle bei der Entladung der Elektrizität durch X-Strahlen und durch Sekundärstrahlen. Die Rolle des Metalls bei der Umwandlung der X-Strahlen in Sekundärstrahlen* (Ann. scient. Jassy 3, S. 258—287. 1906). — Der Verf. mißt die Entladungszeiten eines Kondensators, der aus einer verschiebbaren Metallplatte und einem dünnen Aluminiumfenster gebildet wird, wenn durch das Fenster entweder Röntgenstrahlen oder die an verschiedenen Metallen erzeugten Sekundärstrahlen einfallen. Beim direkten Auffallen der Röntgenstrahlen auf verschiedene Metalle findet der Verf. folgende Reihenfolge für abnehmende Entladungsgeschwindigkeit: Pb, Fe, Ag, Sn, Al. Nach der Wirksamkeit der an ihnen erzeugten Sekundärstrahlen zerfallen die Metalle in drei Gruppen, innerhalb welcher die Ordnung nicht sicher bestimmt ist. 1. Co, Ni, Fe, Cu, Zn; 2. Pb, Cd, Bi, Ag; 3. Al, Mg. 1. sind die wirksamsten, 3. die schwächsten Sekundärstrahler. Das Zinn steht zwischen der 2. und 3. Gruppe. Eine einfache Beziehung zum Atomgewicht oder der Dichte scheint nicht zu bestehen. K. Prz.

---

88. **C. G. Barkla.** *Polarisation sekundärer Röntgenstrahlung* (Proc. Roy. Soc. 77, S. 247—255. 1906; vgl. Beibl. **29**, S. 889). — Der Verf. weist durch die Messung der ionisierenden Wirkung der von einer Kohlenplatte nach verschiedenen Richtungen ausgesandten Tertiärstrahlen nach, daß die Sekundärstrahlen, welche die Strahlung einer Röntgenröhre an Kohle erzeugt, fast vollständig polarisiert sind. An Eisen gelingt der Nachweis nicht und der Verf. bringt beide Tatsachen mit einer in früheren Arbeiten (Beibl. 28, S. 329; **29**, S. 1060) entwickelten Theorie der Sekundärstrahlung in Zusammenhang. K. Prz.

E. Kohl. *Über eine Erweiterung der Stefanschen Entwickelung des elektromagnetischen Feldes für bewegte Medien* (Drudes Ann. 20, S. 1—34. 1906).

E. Riecke. *Über die Elektronentheorie des Galvanismus und der Wärme. Bericht* (Jahresber. d. Radioakt. u. Elektronik 3, S. 24—48. 1906).

M. Boizard. *Über die Leitfähigkeit von Ammoniumsulfat in Mischungen von Schwefelsäure und Wasser* (C. R. 142, S. 1082—1084. 1906).

R. A. Hadfield. Ungelöste Probleme der Metallurgie (Electrician 56, S. [illegible]–13[illegible]. 1906).

H. Schering. Der Elster-Geitelsche Zerstreuungsapparat und ein Versuch quantitativer absoluter Zerstreuungsmessung (Diss. Göttingen; Drudes Ann. 20, S. 174–195. 1906).

H. Geitel. Über die spontane Ionisierung der Luft und anderer Gase (Naturw. Rundsch. 21, S. 221–225, 237–240, 251–253. 1906).

J. Stark. Stand der Forschung über die Elektrizität in Gasen. Bericht (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 3, S. 46–61. 1906).

H. Ebert. Über die Absorption der Gasionen und ihre Bedeutung für die Luftelektrizität. Bericht (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 3, S. 61–92. 1906).

A. Heydweiller. Über die Thomsonsche Magnetisierungswärme; Entgegnung auf eine Bemerkung des Hrn. Warburg (Drudes Ann. 20, S. 207–208. 1906).

E. Ruhmer. Darstellung der Ladungs- und Entladungsströme von Kondensatoren mittels Glimmlichtoszillographen (Mechan. 14, S. 115. 1906).

M. A. Blondel. Anwendung des Prinzips der Superposition auf die Sendung von Wechselströmen auf eine lange Linie. Graphische Darstellung (C. R. 142, S. 136–139. 1906).

H. Holden. Zwei neue elektrolytische Strommesser (J. Inst. Electr. Engin. 36, S. 3[illegible]–4[illegible]. 1906).

C. Tissot. Bemerkung zum Gebrauch des Bolometers als eines Wellendetektors (J. Inst. Electr. Engin. 36, 468–474. 1906).

K. Simons. Ein Apparat zur Vorführung verschiedener Wechselstromerscheinungen, insbesondere am Transformator (Elektrot. ZS. 27, S. 4[illegible]–4[illegible]. 1906).

A. Punga. Ein Beitrag zur Theorie des Einphasen-Induktionsmotors (S.-A. aus Elektr. Ber. 48. 38 S. 1906).

A. Punga. Ein neuer Einphasen-Kommutatormotor (S.-A. aus J. Inst. Electr. Engin. 36, S. [illegible]–[illegible]. 1906).

Radioaktivität.

99. **W. Marckwald.** *Über die Radioaktivität der Uranyldoppelnitrate* (Chem. Ber. 39, S. 200–203. 1906). — Verschiedene Forscher haben bei Uranylverbindungen nach dem photographischen Verfahren starke Radioaktivität konstatiert. Insbesondere beschreibt Greene in seiner Dissertation Versuche über die

Radioaktivität, namentlich des Uranylkaliumnitrats, verglichen mit der des Uranylnitrats. Er fand, daß elektroskopisch zwar diese beiden Salze sich gleichstark aktiv erweisen, daß aber photographisch nur das erstere eine intensive Wirkung verrät. Diese Angaben sind mit den Grundlagen unserer theoretischen Anschauungen, die verlangen, daß keine Uranverbindung eine höhere Aktivität als das Uran selbst besitzen kann, im Widerspruch. Der Verf. hat daher zur Aufklärung am Uranylkaliumnitrat, Uranylthalliumnitrat, Uranylnitrat und an zwei Äthylendiamindoppelsalzen des Uranyls Untersuchungen vorgenommen. Die vermittelst eines empfindlichen Elektrometers gemessene α-Strahlung erwies sich bei allen Salzen als annähernd die gleiche, wie es die Theorie verlangt. Die β-Strahlung wurde photographisch ermittelt, wobei die Vorsicht gebraucht wurde, die Platten auf der Schichtseite durch eine lichtdichte Papierhülle zu schützen. Die Wirkung war in allen Fällen äußerst gering und ungefähr die gleiche; demnach ist ein erheblicher Unterschied in der β-Strahlung der fünf Salze nicht festzustellen. Da ohne die Papierhülle durch die die Salze enthaltenden Glasfläschchen eine starke Schwärzung der Platten erzielt wird, so folgt, daß es sich hier hauptsächlich nur um Licht-, nicht um Becquerel-Strahlen handelt. Aus den Versuchen geht also hervor, daß die Uranylsalze Licht ausstrahlen und zwar das Kalium- und das Äthylendiamindoppelnitrat am stärksten. Die photochemische Wirkung bleibt auch nach wochenlangem Aufbewahren im Dunkeln erhalten, woraus zu schließen ist, daß in den fluoreszierenden Uransalzen ein Teil der Becquerel-Strahlung in Lichtenergie umgewandelt wird, und zwar in um so höherem Maße, je stärker die Salze fluoreszieren. H. Kffn.

---

90. ***H. Schlundt** und **R. B. Moore**. Die chemische Trennung der radioaktiven Stofftypen in Thorverbindungen* (J. phys. Chem. 9, S. 682–705. 1905; Chem. News. 93, S. 7–9, 27–28, 38–40. 1906). — Die Trennung der in Thorverbindungen enthaltenen radioaktiven Substanzen wurde insbesondere mit Pyridin und mit Fumarsäure durchprobiert. Die Entfernung des ThX gelang mit Hilfe von Ammoniak, wobei die Befunde von Rutherford und Soddy sich bestätigten.

Pyridin oder Fumarsäure erzeugen in Lösungen des Thornitrats Niederschläge, welche die nicht abtrennbare Aktivität und den radioaktiven Bestandteil der mitgeteilten Aktivität, ThB, dessen Halbierungskonstante 55 Min. beträgt, enthalten. Die Rückstände, welche die Filtrate nach dem Eindampfen und Glühen hinterlassen, bestehen aus ThX und dem inaktiven Bestandteil ThA der mitgeteilten Aktivität. Durch experimentelle und theoretische Betrachtungen ergibt sich, daß die Gegenwart von ThA im Rückstand des bei Verwendung von Fumarsäure entstehenden Filtrats und ebenso seine Gegenwart in dem mit Ammoniak erzeugten Niederschlage für die anfänglichen Differenzen in den Abfall- und Anstiegkurven verantwortlich zu machen ist. ThA läßt sich auf chemischem Wege, ThB auf elektrolytischem von den anderen radioaktiven Produkten isolieren. Inaktives Thorium konnte nicht gewonnen werden. Die Fällung einer wässerigen Thornitratlösung mit Fumarsäure liefert einen Thorniederschlag, dessen Aktivität nach fünf Stunden weniger als ein Viertel der schließlichen Aktivität beträgt. Das Emanationsvermögen des fumarsauren Thors ist annähernd doppelt so groß als das des bei der Fällung mit Ammoniak sich ausscheidenden Thoroxyds, während das Emanationsvermögen des mit Pyridin angefüllten Oxyds kleiner ist.

H. Kffn.

---

91. **St. Meyer** *und* **E. v. Schweidler.** *Untersuchungen über radioaktive Substanzen. VI. Mitteilung: Über Radium F (Polonium)* (Wien. Anz. 1906, S. 56; S.-A. aus Wien. Ber. 115, Jänner 1906. 26 S.). — In verschiedenen Beobachtungsreihen wird nachgewiesen, daß Radium F, Radioblei, Radiotellur und Radiowismut dieselbe Halbierungskonstante haben, die im Mittel 137,0 Tage beträgt. — Radioaktives Wismut (Polonium) zeigt sich als reines Radium F, nicht, wie bisher angenommen wurde, als ein Gemisch von Ra D, Ra E, Ra F. — Im Anhange wird der Versuch gemacht, die Radioelemente in das alte periodische System der Elemente einzuordnen, und es werden für den Atomzerfall zwei Momente betont: erstens die Abnahme des Atomgewichts, zweitens die Abnahme des Atomvolumens, so daß jeweils stabilere Formen, d. h. solche mit kleinerem Atomvolumen angestrebt werden.

W. Sch.

---

92 *W. H. Bragg. Über die α-Teilchen des Radiums* hil. Mag. (6) **10**, S. 600—602. 1905). — Rutherford (Phil. ag. (6) **10**, S. 163. 1905; Beibl. **30**, S. 262) hat gefunden, ß die von Ra C ausgehenden α-Strahlen ihre ionisierende irkung einbüßen, wenn ihre Geschwindigkeit unter 60 Proz. r Anfangsgeschwindigkeit sinkt. Da der Verf. in einer mit ι. Kleemann gemachten Arbeit (Phil. Mag. (6) **10**, S. 318. 05; Beibl. **30**, S. 227) angenommen hatte, daß die Ge-ıwindigkeit der α-Teilchen sehr klein wird, wenn ihre ioni-rende Wirkung aufhört, berichtigt er in diesem an die daktion des Phil. Mag. gerichteten Brief einige Punkte ner Beweisführung. Freilich werden die früher gezogenen hlüsse nur unwesentlich verändert. W. Sch.

---

93. *A. St. Mackenzie. Die Ablenkung der α-Strahlen* ı *Radium und Polonium* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 538—548.)5). — Die von 12 mg einer festen Radiumverbindung aus-ıenden Strahlen treten durch ein Glimmerfensterchen von 006 cm Dicke in ein evakuiertes Messinggefäß ein. Hier rden durch einen geeigneten Metallschirm von 6 cm Dicke ɜ Strahlen bis auf ein 0,25 mm breites Bündel abgeblendet. s Strahlenbündel fällt nach einem Weg von 15 cm im ιkuierten Raum auf ein dünnes Glas, das innen im Gefäß ; Zinksulfid bestrichen ist. Auf diesem Schirm ist deutlich e helle Phosphoreszenzlinie zu erkennen; beim Erregen eines ιkrecht zu der horizontalen Strahlrichtung verlaufenden ιgnetfeldes verschiebt sie sich nach oben oder unten. Die rschiebung konnte objektiv durch Schwärzung einer photo-ιphischen Platte gemessen werden, die auf die Rückseite ı Zinksulfidschirmes aufgelegt wurde. Aus dem Magnetfeld, ı Apparatkonstanten und der Verschiebung berechnete h $m.v/e$ (m Masse, e Ladung, v Geschwindigkeit der α-Teil-ɜn) durchschnittlich zu $3{,}00.10^5$; doch war deutliche magne-ɜhe Dispersion des Strahlenbündels vorhanden (Extremwerte ı $m.v/e$: $2{,}5.10^5$ und $3{,}7.10^5$). Die Anordnung für die ιktrische Ablenkung war ganz ähnlich; das Messinggefäß war rch eine ebenfalls evakuierte Glasröhre ersetzt, in der durch ei Metallplatten ein elektrostatisches Feld von 6000 bis ı000 Einheiten erzeugt werden konnte. Es ist ebenfalls eine

elektrische Dispersion vorhanden, doch viel schwächer **als die** magnetische. Bei diesen Versuchen berechnet sich $m.v^2/e$ durchschnittlich zu $4{,}11.10^{11}$. Da $m.v/e = 3{,}00.10^5$, **wird im** Durchschnitt $v = 1{,}37.10^9$ cm/sec^{-1} und e/m $4{,}6.10^3$ E.M.E. Nimmt man keine elektrische Dispersion an, berücksichtigt aber die magnetische Dispersion und die Absorption der α-Strahlen durch das dünne Glimmerfensterchen, so ergibt sich für die kleinste, mittlere und größte Geschwindigkeit der Strahlen an der Oberfläche des Radiums $1{,}18.10^9$, $1{,}45.10^9$ und $1{,}74.10^9$ cm/sec^{-1}. Falls die α-Teilchen die elektrische Elementarladung des H-Atoms besitzen, so wird ihre Masse gleich dem 2,2fachen des H-Atoms; sie kommt also in ihrer Größe dem Wasserstoffmolekül oder dem halben Heliumatom bez. -molekül am nächsten. Mit α-Strahlen einer von Sthamer-Hamburg bezogenen Poloniumplatte wurden nur magnetische Ablenkungsversuche gemacht, die keine merkliche Dispersion erkennen ließen und für $m.v/e$ den Wert $3{,}30.10^5$ ergaben.

W. Sch.

---

94. ***W. Makower.*** *Über die Methode der Übertragung der „erregten Aktivität" von Radium auf die Kathode* (Physik. ZS. **6**, S. 915—918. 1905; Phil. Mag. (6) **10**, S. 526—532. 1905; Proc. Phys. Soc. **19**, S. 779—786. 1906). — Ein zylindrisches Metallgefäß, welches nach Belieben mit Emanation gefüllt werden kann, ist mit dem positiven Pole, ein zentraler, isolierter Draht im Metallgefäß mit dem negativen Pole einer Akkumulatorenbatterie von 30 kleinen Zellen verbunden. Bei geringen Drucken ist die erregte Aktivität, welche von der in dem geschlossenen Metallgefäß enthaltenen Radiumemanation herrührt, nicht auf die Kathode beschränkt wie bei den hohen Drucken; außerdem macht sich bei einem weiten Gefäß (3,8 cm Durchmesser) der Einfluß des Druckes auf die Konzentration der erregten Aktivität an der Kathode nur bei geringen Drucken (< 2 cm Hg) bemerkbar, während der Einfluß bei kleineren Gefäßen bereits bei viel höheren Drucken (ca. 10 cm Hg) zu merken ist. Der Verf. glaubt, daß die aktive Materie sich nicht auf den positiven Ionen kondensiert — durch Erhöhung der Ionisation bei einem Druck von 1 mm Hg konnte nicht erreicht werden, daß sich auf dem negativ geladenen Drahte mehr aktive Materie an

sammelte — sondern daß bei den Zusammenstößen mit den Gasmolekülen unter Umständen negative Teilchen von der aktiven Materie abgeschleudert werden können. W. Sch.

---

95. ***W. H. Jackson.*** *Bemerkung zu der Arbeit von W. Makower: Über die Methode der Übertragung der „erregten Aktivität" von Radium auf die Kathode* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 532—537. 1905; Proc. Phys. Soc. **19**, S. 786—793. 1906). — Es wird versucht, unter Zugrundelegung der in der kinetischen Gastheorie üblichen Rechnungsweisen und der von Makower mitgeteilten Beobachtungssätze die Berechtigung der Theorie nachzuweisen, daß die Ladung aktiver Materie durch Abspaltung negativer Teilchen bei „wirksamen Zusammenstößen" mit den Gasmolekülen zustande kommt. W. Sch.

---

96. ***W. Makower.*** *Über die Wirkung hoher Temperaturen auf die Radiumemanation* (Proc. Roy. Soc. **77**, S. 241—247. 1906). — Während Curie und Danne (Beibl. **28**, S. 1152) gezeigt haben, daß die Halbierungskonstante des Radiums C bei Temperaturen oberhalb 630° eine Veränderung erleidet und bei etwa 1100° ein Minimum aufweist, fand Bronson, daß Temperaturen zwischen 700 bis 1100° auf die aktiven Abscheidungen der Emanation ohne Einfluß sind. Zur Aufklärung dieses Gegensatzes hat der Verf. Versuche angestellt. Die Emanation wurde in Quarzröhren angesammelt, die dann, um das Entweichen flüchtiger Produkte zu verhindern, zugeschmolzen wurden. Nach einiger Zeit, wenn das radioaktive Gleichgewicht erreicht war, wurde die Intensität der β- und γ-Strahlen durch die in einem Metallgefäß erzeugte Ionisation gemessen. Hierauf wurden die Röhren eine bestimmte Zeitlang in Öfen erhitzt, wobei bei den genaueren Versuchen die Temperatur mit Hilfe eines Platin—Platinrhodium-Thermoelements ermittelt wurde. Dann wurden die Röhren wieder aus den Ofen herausgenommen und ihre Aktivität möglichst bald aufs neue gemessen. Aus den Untersuchungen ergab sich, daß die Aktivität der in radioaktivem Gleichgewicht mit ihren Produkten A, B und C befindlichen Emanation durch Temperaturen über 1000° verändert wird, ferner daß diese Wirkung, welche in einem rascheren Abfallen der Aktivität besteht, bis zu 1200° und vielleicht

noch darüber hinaus zunimmt, und daß sie mit der Erhitzungsdauer innerhalb der ersten Stunde, nicht aber bei längerem Erhitzen anwächst. Von dem stärkeren Abfall nach der Erhitzung erholt sich die Aktivität in ungefähr einer Stunde wieder und steigt dann wieder auf den richtigen normalen Wert an. H. Kffn.

---

97. ***L. Bunzl.*** *Über die Okklusion der Radiumemanation durch feste Körper* (Wien. Anz. 1906, S. 53—54; Wien. Ber. 115 [IIa], S. 21—31. 1906). — P. Curie und J. Danne fanden, daß einzelne Körper, insbesondere Zelluloid und Kautschuk, die Radiumemanation absorbieren (Beibl. 27, S. 669). Im Anschlusse an diese Untersuchungen wurde eine Reihe von Metallen und porösen Körpern zur Beobachtung herangezogen. Okklusion wurde namentlich bei den porösen Körpern konstatiert; sie ist desto deutlicher erkennbar, je länger und stärker aktiviert wurde. Holzkohle zeigt eine sämtliche andere Substanzen überragende Fähigkeit, die Emanation zu absorbieren, eine Erscheinung, die der Absorptionsfähigkeit der Holzkohle anderen Gasen gegenüber vollkommen entspricht. W. Sch.

---

98. ***A. Becker.*** *Die Erhöhung der Leitfähigkeit der Dielektrika unter der Einwirkung von Radiumstrahlen. Bemerkung zu der Arbeit des Hrn. A. Righi* (Physik. ZS. 7, S. 107—108. 1906). — Righi hatte einen Einfluß von Radiumstrahlen auf die Leitfähigkeit fester Körper nicht konstatieren können (Physik. ZS. 6, S. 877. 1905; Beibl. 30, S. 269). Der Verf. erinnert daran, daß er im Jahre 1903 (Drudes Ann. 12, S. 124—143. 1903) mit absoluter Sicherheit nachweisen konnte, daß feste Isolatoren beim Bestrahlen eine schwache Leitfähigkeit annehmen. Da nach seiner Meinung störende Fehlerquellen ausgeschlossen sind, scheint ihm die Existenz des erwähnten Effektes nach wie vor zweifellos sichergestellt. W. Sch.

---

99. ***H. Geitel.*** *Über die spontane Ionisierung der Luft und anderer Gase* (Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 23—38. 1906). — Der Verf. faßt seine vor der Berl. Physik. Ges. vorgetragenen Ansichten über das von ihm miterschlossene Gebiet folgendermaßen zusammen: Die Elektrizitätszerstreuung in atmosphäri-

Luft und begrenzten Gasvolumina ist teilweise bedingt ı radioaktive Vorgänge, die ihren Sitz in der Erde, den ialien der Gebäude und Apparate und in der Atmosphäre und die ihrerseits zu gewissem Anteile auf die allgemeine eitung der eigentlichen Radioelemente zurückkommen.)en sind aber auch Strahlungen beteiligt, die von anderen, tzt nicht den Radioelementen beigezählten Substanzen ıen. Es sind schwerwiegende Gründe dafür vorhanden, liese Strahlen mit den ersteren wesensgleich zu betrachten, ıuch anderen Elementen als dem Uran, Thorium, Radium ktinium und deren Abkömmlingen eine eigentliche Radioät, eine aus der Atomenergie stammende Strahlungseit, zuzuschreiben. Trotzdem würde es noch voreilig schon jetzt die spontane Ionisierung der Gase ohne Vor- vollständig in das Gebiet der Radioaktivität zu verweisen. ind in der Tat noch nicht sicher, ob nicht ionisierende en mit hineinspielen können, die anderen als radioaktiven ungs sind." W. Sch.

---

00. ***J. Borgmann.*** ***Ionisation der Luft in einem gesenen Metallgefäße und Radioaktivität einiger Metalle*** (J. ıs. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 77—98. 1905). — einer historischen Übersicht über die seither ermittelten chen bezüglich des Elektrizitätsverlustes geladener Leiter der Verf. die Protokolle seiner in Gemeinschaft mit fanasjew angestellten Beobachtungen mit über die im der Zeit erfolgenden Änderungen der Ionisierung in gesenen Behältern befindlicher Luft und die Radioaktivität r Metalle. Die hieraus gezogenen zum Teil schon in en Publikationen mitgeteilten Schlüsse sind die folgenden: Ionisation der Luft innerhalb eines Metallzylinders hängt ler Substanz desselben ab. 2. In einem Zylinder aus Kupfer, Aluminium, Messing und Eisen ist die Ionisation r, während durch denselben ein Strom von frischer Luft rchgeleitet wird, als unmittelbar nach Unterbrechung des s. 3. Die Ionisation der Luft innerhalb eines Zylinders aus ır, Aluminium, Messing, Eisen, Zink, Zinn und Blei t im Verlaufe mehrerer Tage ununterbrochen zu und ht schließlich einen gewissen Grenzwert, der für die ver-

schiedenen Metalle verschieden ist und selbst für ein und dasselbe Metall sich von Tag zu Tag und im Laufe eines Tages ändert. Wie es scheint, fällt das Minimum der Ionisation auf die Zeit von 3 Uhr nachmittags, wie ähnliches auch von Jaffé (Beibl. 29, S. 462) beobachtet worden ist. 4. Bisweilen erleidet die in einem Metallzylinder eingeschlossene Luft geringe kontinuierliche Änderungen der Ionisation, indem letztere bald zu-, bald abnimmt. 5. Befindet sich innerhalb des Messingzylinders ein solcher aus Blei, so wird auf der Innenfläche des letzteren im Laufe einiger Tage Radioaktivität induziert, die jedoch in wenigen Minuten verschwindet. 6. Die Zunahme der Ionisation der Luft bis zu einem im Mittel konstanten Maximum kann durch Aussendung einer Emanation seitens der Metalle erklärt werden. Die größte Emanationsfähigkeit besitzt das Blei, hierauf folgen Zink, Zinn, Eisen, Messing, Aluminium und Kupfer. Koks besitzt, wie es scheint, keine Emanationsfähigkeit.

In der folgenden Tabelle sind die Maximalwerte der Ionisation der Luft innerhalb der verschiedenen Metallzylinder zusammengestellt und zwar bedeutet *i* die Zahl der Teilstriche des Elektrometers, um welche sich das Blättchen desselben pro Minute bewegt hatte; *n* ist die berechnete Zahl der Ionen, welche pro Sekunde in jedem Kubikzentimeter Luft entstehen.

Substanz	*i*	*n*	Substanz	*i*	*n*
Kupfer z. T. oxydiert	2,4	76	Zinn	5,4	170
Kupfer, elektrolyt.	3,8	120	Zink	6,9	218
Aluminium	3,9	123	Blei (Zylinder No. 2)	23	726
Messing	4,5	143	Blei (Zylinder No. 3)	15,35	485
Eisen	5,25	166			

H. P.

Fr. Kohlrausch. *Über die Wirkung der Becquerelstrahlen auf Wasser* (Drudes Ann. 20, S. 87—95. 1906).

Fr. Kohlrausch und **F. Henning.** *Das Leitvermögen wässriger Lösungen von Radiumbromid* (Drudes Ann. 20, S. 96—107. 1906).

St. Meyer. *Über die neueren Ergebnisse und die Methoden der radioaktiven Forschung* (S.-A. aus den Vierteljahresber. d. Wien. Ver. zur Förder. d. physik. u. chem. Unt. 11, S. 1—12. 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 13.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Mechanik.

1. *K. Bruno. Die Grundlagen der Bewegungslehre, dargestellt an neuen Versuchen über die Fliehkraftgesetze* (Vierteljahresber. Wien. Ver. 10, S. 210—216. 1905). — Der neue vom Verf. konstruierte, etwas komplizierte Apparat zur Darstellung der Fliehkraftgesetze und zur Klarlegung des Begriffs der „Trägheitsmasse“ und der dynamischen Gleichung $p = m\gamma$ bestimmt, bringt als wesentlich Neues die Verwendung eines mit einer gefärbten Flüssigkeit gefüllten Gefäßes, durch welches die Rotationsachse geht und das an der einen Seite durch einen elastischen Deckel fest verschlossen ist. Mit dem Gefäße ist nach oben eine durch den oberen Achsenzapfen gehende vertikale Glasröhre verbunden, deren Flüssigkeit mit der im Gefäße kommuniziert. An dem elastischen Deckel ist wagerecht ein geschlitztes, mit Teilung versehenes Messingrohr befestigt, auf dem ein verschiebbarer Schlitten, der zur Aufnahme von bekannten Massen dient, in genau bestimmten Abständen von der Achse befestigt werden kann. Auf dem Grundbrett des Apparates ist noch ein zweites ebenso eingerichtetes Gefäß (ebenfalls drehbar) angebracht, an dessen elastischem Deckel ein massiver zylindrischer Stab befestigt ist. An der Achse des letzteren sind mehrere (konaxiale) mit Nuten versehene Räder angebracht, an dem ersten Gefäß nur ein solches. Durch eine Schnur sind beide Apparate verbunden, so daß bei der Drehung des zweiten Gefäßes das erstere sich bei Benutzung der verschiedenen Räder gerade ebensoschnell, doppelt oder dreifach so schnell drehen muß. Die Gefäße und die aus ihnen ragenden Glasröhren sind in der Ruhe bis oben mit Flüssigkeit gefüllt. Infolge der bei der Drehung auftretenden Zentrifugalkraft werden die elastischen

Deckel nach auswärts gezogen und dadurch kommt die Flüssigkeit in den Röhren zum Sinken. Durch vorher gemachte Zugversuche mit bekannten Gewichten wird festgestellt, um wieviel bei einem bekannten Zug an dem geschlitzten Messingrohre die Flüssigkeit sinkt; es wird also der Apparat geeicht. Es wird stets so schnell gedreht, daß die Flüssigkeit in der Röhre des zweiten Gefäßes bis zu derselben Marke sinkt. Dann ist auch die Geschwindigkeit der Rotation des ersten Gefäßes immer entweder dieselbe oder die doppelte bez. die dreifache. Die Vorzüge des Apparates bestehen also einmal darin, daß die Größe der auftretenden Zentrifugalkraft ohne weiteres abgelesen werden kann und zweitens, daß nicht jedesmal eine neue Bestimmung der Drehungsgeschwindigkeit nötig ist. Das zweite Gefäß kann auch für sich als selbständiger Apparat benutzt werden und dient dann als genügend genauer Tourenzähler für alle möglichen Drehungen. Als Nachteile des an sich interessanten Apparates möchten seine etwas diffizile Handhabung (die Einzelheiten müssen in dem Aufsatze selber nachgelesen werden) und sein hoher Preis (360 Kronen!) zu bezeichnen sein. Der Apparat (ebenso der Tourenzähler [180 Kronen]) kann durch Dr. K. Bruno, Wien IV, 2, Joh. Straussgasse bezogen werden. A. D.

---

2. *V. Crémieu. Experimentaluntersuchungen über die Gravitation* (J. d. Phys. (4) 5, S. 25—39. 1906). — Es wird hier die Versuchsanordnung, die bisher (vgl. Beibl. 30, S. 381) nur kurz angedeutet war, ausführlich beschrieben. Die Versuche lehren indessen, daß die Anordnung in mehreren Punkten modifiziert werden muß, ehe auf exakte Ergebnisse gerechnet werden darf. Die Berührung der Flüssigkeit mit den Gefäßwandungen bringt Auflösungen mit sich, die sich auf den beweglichen Kugeln niederschlagen. Vorläufig läßt sich nur schließen: „Es ist möglich, die Versuche von Cavendish im Innern einer Flüssigkeit zu wiederholen, bei gleichen, wenn nicht günstigeren Verhältnissen als in Luft". K. U.

---

3. *D. Mendelejew. Schwingungen beim [illegible]* (J. d. Hauptamts f. Maße u. Gewichte, S. 167—183. St. Petersburg 1906). — Innerhalb eines Wasserbehälters, dessen [illegible]

konstant erhalten wird, strömt ein Wasserstrahl gegen eine elastische Membran, welche die empfangenen Bewegungen durch Fühlhebel auf eine bewegte, mit Ruß bedeckte Platte überträgt. Die hierbei entstehenden Kurven zeigen, daß im Strahle ziemlich regelmäßige Schwingungen erfolgen, die jedoch recht kompliziert sind und bisweilen aus der Überlagerung einfacher Schwingungen zu bestehen scheinen. Es wurde der Winkel, unter welchem der Wasserstrahl die Membran traf in weitesten Grenzen variiert, der Abstand zwischen Ausflußöffnung und der Membran zwischen 5 und 25 cm geändert. Der Durchmesser der Ausflußöffnung, aus welcher der Strahl heraustrat, betrug meist 7 mm. Die Druckänderungen, welche ein in 0,5 m Entfernung von der Ausflußöffnung angebrachtes Manometer anzeigte, schwankten zwischen 0,14 und 0,45 kg pro Quadratzentimeter. Der Autor meint, daß seine Beobachtungen von besonderem Werte für die Hydrodynamik seien. H. P.

---

4. *Lord Rayleigh. Über die Erzeugung von Schwingungen durch Kräfte von verhältnismäßig langer Dauer, mit Anwendung auf die Theorie der Stöße* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 283—291. 1906). — Nach den Untersuchungen von Hertz (Beibl. 6, S. 438) entstehen beim Zusammenstoß von zwei gleichen Kugeln in ihnen keine Schwingungen von einem merklichen Energiebetrage, wenn die Dauer des Stoßes sehr groß ist gegenüber den Perioden der freien Schwingungen der Kugeln; mit Ausnahme der Teilchen, welche der gemeinsamen Berührungsfläche unendlich benachbart sind, bewegen sich alle übrigen Teilchen der Kugeln wie Teile von starren Körpern.

Der Verf. untersucht die Bedingungen für das erste Auftreten von Schwingungen mit einem merklichen Energiebetrag und findet, daß bei gewöhnlichen Verhältnissen die Schwingungsenergie ein so kleiner Teil der Gesamtenergie ist, daß die Newtonschen Gesetze des elastischen Stoßes zur Berechnung der Geschwindigkeiten, welche beide Körper nach dem Stoße haben, gültig bleiben. Lck.

---

5. *J. Boussinesq. Fortpflanzung der Bewegung um einen Mittelpunkt in einem homogenen und isotropen elastischen Mittel* (C. R. 142, S. 480—485; 542—545. 1906). — Wenn

in einem unbegrenzten elastischen Mittel das Gleichgewicht innerhalb einer kleinen Kugel vom Radius ε plötzlich gestört wird, so entstehen zwei mit verschiedenen Geschwindigkeiten vom Mittelpunkt sich entfernende Kugelwellen von der Dicke 2ε, die eine (longitudinal) mit Dichteänderungen, die andere (transversal) ohne Dichteänderung. Ostrogradsky (Mém. Pétersb. 1830) hat gezeigt, daß der Raum zwischen beiden Wellen nicht bewegungslos ist.

Wenn R den Abstand eines Punktes vom Mittelpunkt bezeichnet, so sind die Verschiebungen in den beiden Wellen von der Ordnung $1/R$. Der Verf. beweist, daß die Verschiebungen in dem Raum zwischen beiden Wellen von der Ordnung $1/R^2$, die Geschwindigkeiten von der Ordnung $1/R^3$ sind, und daß sie verschwinden, wenn die ursprüngliche Gleichgewichtsstörung sich ohne Anfangsgeschwindigkeit vollzog. Lck.

---

6. *A. Timpe. Probleme der Spannungsverteilung in ebenen Systemen, einfach gelöst mit Hilfe der Airyschen Funktion* (ZS. f. Math. u. Phys. 52, S. 348—383. 1905). — Durch die Beschränkung auf ebene Systeme ist die Einführung der Airyschen Spannungsfunktion F ermöglicht, d. h. das Problem wird zurückgeführt auf die Integration *einer* linearen Differentialgleichung

$$\Delta \Delta F = 0, \text{ worin } \Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}.$$

Die drei Spannungskomponenten sind dann $P = \partial^2 F / \partial y^2$, $Q = \partial^2 F / \partial x^2$, $U = -\partial^2 F / \partial x \partial y$.

Dabei wird von dem Eigengewicht der Systeme abgesehen und die Widerlager nicht als starr vorausgesetzt, sondern die auf die Widerlager wirkenden Kräfte als bekannt angenommen. Zur vollständigen Erfüllung der Randbedingungen wird das De Saint-Venantsche Prinzip benutzt: „Zwei Systeme von Kräften, deren Angriffspunkte über ein kleines Stück ω der Begrenzung eines Körpers verteilt sind und die dieselbe Resultante besitzen, rufen in ihm, von lokalen Störungen in der Nähe von ω abgesehen, merklich den gleichen Spannungszustand hervor."

Die vom Verf. gewählten Formen von F liefern die Spannungsverteilung in geraden Streifen und in krummen Streifen, welche von Kreislinien begrenzt werden. Letztere

gehören als Teile entweder zu zwei sich berührenden, oder zwei sich nicht schneidenden, insbesondere konzentrischen Kreisen, oder schließlich zu zwei sich schneidenden Kreisen. In dem Fall des Kreisrings, bez. Kreisringsektors, werden die Selbstspannungen behandelt, welche in einem durch Distorsion (Volterra, Beibl. 29, S. 977) umgeformten Kreisring auftreten. Lck.

---

7. ***Th. Weitbrecht.*** *Über die elastische Deformation eines kreisförmigen Ringes* (ZS. f. Math. u. Phys. 52, S. 383—401. 1905). — Der homogene Ring hat einen zur Mittelebene symmetrischen und im Vergleich mit dem Radius kleinen Querschnitt. Die wirkenden Kräfte liegen in der Mittelebene. Zahlreiche Zugstangen verbinden den Ring mit einer im Mittelpunkt festen Nabe, durch ihre Spannung erhält der Ring einen etwas kleineren Radius als im natürlichen Zustand. Die dadurch veranlaßten Verschiebungen der kreisförmigen Ringachse sind gegenüber der geringen Krümmungsänderung nicht von vornherein zu vernachlässigen, weshalb die gewöhnlichen Biegungsformeln nicht ohne weiteres anwendbar sind.

Die beiden Fälle, für welche die Verschiebungen der Ringachsenpunkte berechnet werden, sind: An den Enden eines Durchmessers wirken zwei gleiche nach dem Mittelpunkt gerichtete Kräfte; an einer bestimmten Ringstelle wirkt ein nach dem Mittelpunkt gerichteter Druck.

Aus der Rechnung geht hervor, daß die Tragfähigkeit eines Rades durch Anbringen von Zugstangen erheblich gesteigert wird und bei Zunahme der ursprünglichen Spannung in den Zugstangen etwas schneller wächst als diese. Je stärker die Zugstangen angespannt sind, um so mehr wird der in die Druckrichtung fallende Durchmesser verkürzt, ohne daß die seitliche Ausweichung des Ringes sich dabei merklich ändert. Lck.

---

8. ***A. Föppl.*** *Über die Torsion von runden Stäben mit veränderlichem Durchmesser* (Münch. Ber. 1905, S. 249—262). — Für eine auf Verdrehen beanspruchte Welle aus zwei zylindrischen und koaxialen Teilen, zwischen denen ein durch eine Abrundung von ziemlich kleinem Halbmesser vermittelter, verhältnismäßig schroffer Übergang stattfindet, sucht der Verf. den Spannungszustand in der Übergangsstelle aufzufinden. Er-

fahrungsmäßig sind die Spannungen an der Übergangsstelle erheblich größer als am Umfang der schwächeren Welle in einem größeren Abstand von der Übergangsstelle. Die Lösung, welche der Verf. erreicht, ist zwar keine strenge, d. h. sie genügt nicht allen vorhandenen Oberflächenbedingungen, sie ist aber imstande, eine für die praktischen Zwecke des Maschinenbaues ausreichende Abschätzung zu liefern. Zu dieser Lösung führt die Behandlung eines hydrodynamischen Problems, bei welchem die Stromlinien einer ebenen Flüssigkeitsbewegung als die Spannungslinien der Welle angesehen werden können.

Lck.

---

9. ***Bouasse und Berthier.*** *Über die Verlängerungen durch Biegung* (J. de Phys. (4) 4, S. 821—829. 1905). — Die Versuche illustrieren die Tatsache, daß ein steifer Draht, welchen man nicht um $^1/_{1000}$ durch einfachen Zug ohne Zerreißen verlängern kann, durch eine gleichzeitige Biegung leicht um 10 bis 20 Proz. sich verlängern läßt. Dies zeigte ein stark ausgezogener Eisendraht. Die Biegung wurde durch spiraliges Aufwickeln auf einen Zylinder hervorgebracht. Wurde der Draht bei einer bestimmten Belastung m-mal auf- und abgewickelt und seine Verlängerung jedesmal gemessen, so nahm die Verlängerung anfangs bei wachsendem m bis zu einem Minimum ab, um dann für größere Werte von m noch weiter, wenn auch um wenig, zuzunehmen. Größere Belastungen ergaben größere Verlängerung, doch wuchsen letztere stärker als die Belastungen. Wurde der Draht ohne eine Belastung auf- und abgewickelt, so war eine Verlängerung nicht merklich. Unter sonst gleichen Umständen waren die Verlängerungen um so größer, je kleiner der Radius des Zylinders war, auf welchen der Draht aufgewickelt wurde.

Bedeuten δ_1 und δ_2 die Dicke des Drahtes vor und nach dem Aufwickeln, ε_1 und ε_2 den Abstand der neutralen Fase[illegible] von der Zylinderfläche vor und nach dem Aufwickeln, so konnt[illegible] aus den Messungen geschlossen werden, daß $\varepsilon_1 / \delta_1 + \varepsilon_2 / \delta_2 =$ [illegible]

Der Grund dafür, daß ein steifer Draht bei einfachem Zu[illegible] leicht reißt, ist sein Mangel an Homogenität. Wenn aber, wi[illegible] bei der Biegung, die Deformationen sich von Punkt zu Pun[illegible] bilden, so verschwinden die Wirkungen der Inhomogenität fa[illegible] völlig.

Lck.

10. ***J. Morrow.*** *Über die Transversalschwingung belasteter und unbelasteter Stäbe* (Phil. Mag. (6) 11, S. 354—374. 1906). — Zur Berechnung des Grundtons eines transversal schwingenden Stabes hat der Verf. ein näherungsweises Integrationsverfahren benutzt, welches Beibl. 30, S. 135 geschildert ist. Nach diesem Verfahren berechnet der Verf. zunächst noch einige besondere Fälle transversaler Schwingungen, bei denen nämlich beide Stabenden fest sind oder das eine fest, das andere gestützt.

Wenn der Stab eine Belastung (oder zwei) trägt, welche (ohne räumliche Ausdehnung) in einem Punkte der Stabachse konzentriert ist, und wenn die Masse des Stabes gegen diejenige der Belastung vernachlässigt werden kann, so ist das Annäherungsverfahren nicht nötig, vielmehr kann der richtige Wert der Schwingungszahl durch direkte Integration erhalten werden. Die für diesen Fall berechneten Beispiele (bei verschiedenen Bedingungen für die Stabenden) liefern Schwingungszahlen, welche identisch sind mit den für den gleichen Fall, aber auf anderem Wege, von Chree (Beibl. 28, S. 1049) berechneten Zahlen.

Muß bei konzentrierten Belastungen die Masse des Stabes in der Rechnung berücksichtigt werden, so ist wieder das Annäherungsverfahren anwendbar. Es führt zu umfangreichen Formeln, weshalb der Verf. für den praktischen Gebrauch die Schwingungszahl des Grundtons in der allgemeinen Form darstellt:

$$N = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\beta E J}{\varrho\,\omega\,l^4}}$$

(E Elastizitätsmodul, ω Querschnitt, J sein Trägheitsmoment um die neutrale Achse, ϱ Dichte, l Länge des Stabes). β hängt ab von dem Verhältnis p der Massen des Stabes und der Belastung und von dem Verhältnis q, in welchem l durch die Belastung geteilt wird. Für die zwei Fälle, daß der Stab an beiden Enden gestützt oder fest ist, hat der Verf. Tabellen berechnet, welche den zu verschiedenen Werten von p und q gehörigen Wert von β angeben.

In den vorstehend erwähnten Rechnungen wurde die Belastung immer als in einem Punkt der Achse konzentriert gedacht. Zum Schluß zeigt der Verf., wie das Trägheitsmoment

der Belastung in bezug auf die durch ihren Schwerpunkt gehende, zur Biegungsebene senkrechte Gerade durch eine Korrektion in den Rechnungen zu berücksichtigen ist. Lck.

---

11. ***E. G. Coker* und *C. M. McKergow*. *Die Beziehung der thermischen Änderung zu Zug- und Druckspannung nebst einem Bericht über einige Versuche bei impulsiver Belastung*** (Canad. Trans. **10**, Teil 1, S. 5—23. 1905). — Es werden die Versuche von Turner (Trans. of Am. Soc. of Civil Eng. 1902) aufgenommen, in denen die Stäbe in modernen Prüfmaschinen stark beansprucht und die Temperaturänderungen nach dem Vorgange von Joule und Edlund mittels Thermoelementen gemessen wurden. Turner hatte vermutet, daß die Beziehung zwischen thermischer Änderung und Belastung nicht demselben Gesetze folge wie die zwischen Deformation und Belastung. Die Verf. finden jedoch, daß die beobachtete Abweichung von der linearen Beziehung zwischen thermischer Änderung und Deformation bloß eine scheinbare ist, die verschwindet, wenn man an den beobachteten Galvanometerausschlägen die notwendigen Korrektionen anbringt, die beschrieben werden. Die gefundene lineäre Beziehung gilt sowohl für Zug- als auch für Druckbeanspruchungen von Eisen-, Stahl- und zehnjährigen Zementstäben für die Stufenfolge der Belastungen bis zum Yieldpoint (Elastizitätsgrenze?). Der Yieldpoint, bestimmt mit dem Extensometer, fällt zusammen mit dem Punkte, von wo ab die korrigierte Kurve der thermischen Änderung eine merkliche Abweichung von der Geraden zeigt.

Es wurden auch Versuche an Stahl mit *plötzlicher* Belastung nach derselben Meßmethode gemacht. Aus ihnen scheint hervorzugehen, daß die thermischen Änderungen bei weitem zu rasch vor sich gehen, als daß sie mit einem gewöhnlichen Thermoelement im zeitlichen Verlauf nachgewiesen werden können; ein solches liefert bloß den zeitlichen Mittelwert.

K. U.

---

12. ***A. Morley* und *G. A. Tomlinson*. *Überschreiten der Elastizitätsgrenze und Rückkehr zur Elastizität bei der Dehnung von Aluminium, Kupfer und Aluminiumbronze*** (Phil. Mag. (6) **11**, S. 380—392. 1906). — Bei Aluminium nimmt die Dehnung schon von verhältnismäßig kleinen Belastungen ab schneller

die Zugkraft, nach Überschreiten der Elastizitätsgrenze ɜm noch stärkeren Maße. Ähnlich wie bei Eisen und wird auch beim Aluminium die Rückkehr zur Elastizität iner die Elastizitätsgrenze übersteigenden Deformation den Verlauf einer hinreichend langen Zwischenzeit (etwa ʒe) herbeigeführt und durch Erhitzen auf etwa 100° ɪunigt. Doch zeigten die erhitzten Aluminiumproben 4 Tagen eine weniger vollständige Rückkehr zur Elastils die nicht erhitzten.

ɜi dem über die Elastizitätsgrenze deformierten Kupfer e Rückkehr in den elastischen Zustand sehr schnell ein. ɜi Aluminiumbronze vollzieht sich die Rückkehr zur ität sehr langsam, wird aber durch mäßige Erwärmung ɪschleunigt. Hammerschläge verlangsamten die Rückkehr, ɪd sie beim Aluminium keinen Einfluß hierauf hatten.

Lck.

ɪ. **E. Hancock.** *Vorläufiger Bericht über die Wirɪombinierter Kräfte auf die elastischen Eigenschaften des* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 276—282. 1906). — Lord Kelvin dere fanden, daß beim Klavierdraht und einigen duktilen ɜn durch das Zusammenwirken einer konstanten Torsion ɪer veränderlichen Dehnung die Elastizitätsgrenze niedriger Dies hat der Verf. durch Versuche an Stahlstäben be-, die Erniedrigung betrug je nach der Größe der Torsion ɜ Proz. Auch der Elastizitätsmodul wurde durch die gleich-Torsion etwas verkleinert. Ebenso wird die Elastizitäts-für die Torsion bei Anwendung einer konstanten Zugɪrniedrigt. (Man vgl. hierüber auch Beibl. **29**, S. 126. d. Red.)

Lck.

ɪ. **Liebmann.** *Über den Fundamentalsatz der Statik ebener rke* (Leipz. Ber. **58**, S. 50—59. 1906).

ɪ**orera.** *Über die Anziehung einer ellipsoidischen Schale und e harmonischen ellipsoidischen Funktionen* (Atti di Torino **41**, -410, 412—416. 1905/06).

. Skutowski. *Geometrische Deutung der Theorie der Bewegung tationspole auf der Erdoberfläche* (Arb. d. phys. Abt. d. Moskauer n Freunden d. Naturkunde **12**, S. 22—32. 1904).

Tscherny. *Geometrische Lösung zweier spezieller Fälle des s der drei Körper* (Astr. Nachr. **171**, S. 129. 1906).

H. Rebenstorff. *Messende Versuche mit Luftballons* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **19**, S. 98—99. 1906).

L. Bergfeld. *Beziehungen zwischen der Zug- und Druckfestigkeit* (Drudes Ann. **20**, S. 407—422. 1906).

G. van der Mensbrugghe. *Über einige bemerkenswerte Wirkungen einer plötzlichen Vermehrung der Geschwindigkeit einer flüssigen Masse* (Bull. de Belg. 1905, S. 432—433).

Th. Lohnstein. *Zur Theorie des Abtropfens mit besonderer Rücksicht auf die Bestimmung der Kapillarkonstanten durch Tropfversuche* (Drudes Ann. **20**, S. 237—268. 1906).

G. Bakker. *Zur Theorie der Kapillarschicht II* (Drudes Ann. **20**, S. 35—62. 1906).

Wellenlehre. Akustik.

14—17. *G. Zemplén.* *Über die Unmöglichkeit negativer Stoßwellen in Gasen* (C. R. **142**, S. 142. 1906). — *P. Duhem.* *Über die Quasistoßwellen und die Verteilung der Temperaturen in diesen Quasiwellen* (Ebenda, S. 324—327). — *Einige auf die Quasistoßwellen bezügliche Sätze* (Ebenda, S. 377—380). — *Über eine für das Studium der Quasistoßwellen wichtige Ungleichung* (Ebenda, S. 491—493). — Die bezüglich der Möglichkeit von Stoßwellen in mit Reibung begabten Flüssigkeiten zwischen Zemplén und Duhem aufgetauchte Streitfrage (vgl. Beibl. **30**, S. 394) beruht tatsächlich, wie von Zemplén in seiner neuen Note ausgeführt wird, auf einer Verschiedenheit der Grundhypothesen über die Funktionen bez. ihre Ableitungen, welche die Geschwindigkeitskomponenten und die Temperatur darstellen; Duhem hebt hervor, daß aber jedenfalls keine strengen Stoßwellen möglich sind, sondern nur Quasiwellen, d. h. keine strengen Unstetigkeitsflächen, sondern nur sehr dünne Gebiete, in denen die betreffenden Funktionen sich sehr rasch ändern; physikalisch kommen natürlich nur solche Quasiwellen in Betracht, die strengen Wellen sind nur als eine mathematische Abstraktion anzusehen. Im Anschluß an diese Streitfrage hat Duhem nun noch einige auf solche Quasistoßwellen bezügliche Formeln und Sätze abgeleitet; dieselben finden sich in der zweiten und dritten Note Duhems. A. K.



18. ***R. F. Gwyther.*** *Über die Ausbreitung der Stokesschen Wellen in tiefem Wasser* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 374—378. 1906). — Der Verf. untersucht die Wellen in tiefem Wasser, welche endliche Amplitude haben. Er zeigt, daß die Geschwindigkeit bei allen solchen Wellen durch eine mit Polen behaftete Funktion dargestellt wird, die mit wachsenden Amplituden mehr und mehr an die Oberfläche der Flüssigkeit rücken; in ihrer Grenzform stimmen diese Funktionen mit den von Mitchell gefundenen überein, bei denen die Pole an der Oberfläche liegen (Phil. Mag. (5) **36**, S. 430. 1893). A. K.

---

19. ***A. Boulanger.*** *Theorie der Einzelwelle, welche sich längs einer horizontalen, elastischen Röhre fortpflanzt* (C. R. **141**, S. 1001—1004. 1905). — Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer solchen Welle in einer inkompressibeln Flüssigkeit, die eine horizontale, elastische Röhre erfüllt, hat sich nach früheren Versuchen etwas verschieden von der Fortpflanzungsgeschwindigkeit kleiner Verrückungen ergeben, wenn man die letztere nach einer Theorie von W. Weber berechnet. Der Verf. glaubt die Ursache in einer ungenügenden Annäherung dieser Theorie zu sehen. Er gibt eine neue weitere Annäherung auf Grundlage der Boussinesqschen Untersuchungen über Wellen in Kanälen aus dem Jahre 1871. Der Verf. stellt Messungen zur Prüfung seiner Formeln mit Hilfe von sehr genauen Apparaten in Aussicht. A. K.

V. Bjerknes. *Untersuchung über die hydrodynamischen Kraftfelder* (Acta math. **30**, S. 99—143. 1905; vgl. Beibl. **30**, S. 436).

Lord Kelvin. *Über Schiffswellen in tiefem Wasser* (Edinb Proc. **25**, S. 1060—1084. 1905; vgl. Beibl. **30**, S. 65).

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

20. ***P. J. Kirkby.*** *Die Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff bei niederen Drucken durch Erhitzen von Platin* (Phil. Mag. **10**, S. 467—476. 1905). — Die Temperatur, bei der ein galvanisch glühender Platindraht eben die Vereinigung von H_2 und O_2 zu H_2O einzuleiten beginnt, wurde vom Verf.

gemessen, die eintretende Bildung von Wasser, das von P_2O_5 absorbiert wurde, aus der Druckänderung ersehen, die Temperatur durch die Widerstandsänderungen des Drahtes bestimmt. Für einen Draht aus reinstem Platin ergab sich als recht scharfe Grenztemperatur 275° C. und zwar für Drucke zwischen 40—2 mm unabhängig vom Druck; ein Draht aus gewöhnlichem Platin ergab eine etwas niedrigere Temperatur (ca. 260°). Daß nicht einfach die höhere Temperatur in der Nähe des Drahtes die Reaktion beschleunigt, wurde dadurch erwiesen, daß ein bis ca. 470° erhitzter Silberdraht keine Wasserbildung herbeiführte. Die Wirkung des Platindrahtes oberhalb der kritischen Temperatur steigt weiter an. Auffallend ist die Tatsache, daß, wenn der Draht in einem Gemisch einmal über die Grenztemperatur erhitzt ist, bei einem zweiten oder mehrmaligen Erwärmen erheblich niedrigere Grenztemperaturen gefunden werden, bis herab zu 250°; nach einiger Zeit verschwindet diese Nachwirkung und die Grenztemperatur steigt wieder auf den alten Wert. Den Grund für die Wirksamkeit des glühenden Platindrahts sieht der Verf. in der Tatsache, daß aus dem Draht, allerdings auch schon bei 180°, doch mit steigender Temperatur in erhöhtem Maße, Elektronen ausgesandt werden, und in dem vom Verf. früher erhaltenen Resultat, daß die in einem verdünnten H_2-O_2-Gemisch gebildete H_2O-Menge proportional ist der Anzahl der durch eine elektrische Entladung hineingesandten Elektronen, die durch ihren Stoß die H_2- und O_2-Moleküle in Atome trennen und so katalytisch wirken. Allerdings muß dann, auch wenn man annimmt, daß noch unterhalb 275° Spuren von Wasser gebildet werden, doch bei dieser Temperatur ein starkes Ansteigen in der Zahl oder Geschwindigkeit der vom Platin emittierten Teilchen angenommen werden. Das Sinken der Grenztemperatur bei mehrmaligen Erhitzen glaubt der Verf. nicht in einer katalytischen Wirkung der geringen beim ersten Erwärmen gebildeten H_2O-Mengen sehen zu sollen; als wahrscheinlicher Grund erscheint eine bei 275° eintretende und nur langsam zurückgehende molekulare Veränderung des Platins, vielleicht nur an der Oberfläche und bedingt durch das stärkere Auftreten der Elektronenemission. F. K.

1. *Ch. Burgess und D. Chapman. Die Vereinigung* *ılor und Wasserstoff* (Proc. chem. Soc. 22, S. 37—38. — Es soll die Abhängigkeit der Induktionsperiode bei ›reinigung von Chlor und Wasserstoff von den Versuchs- ;ungen festgestellt werden. Die Resultate machen die :ung der Erscheinung durch Bildung von Zwischen- kten sehr unwahrscheinlich; es scheint vielmehr die Ver- ıng durch irgendwelche Verunreinigung hervorgerufen rden. Dieselbe ist gasförmig und entsteht durch Ein- ıg von Chlor auf Ammoniak oder solche Substanzen, ren Oxydation sich Ammoniak bilden kann. Es erklärt etzt auch, daß eine bereits induzierte Mischung bei em Stehen im Dunkeln wieder inaktiv wird, indem sich ie verzögernde Substanz von neuem bilden kann. Wenn n einem Aktinometer Gase und Wasser vollständig von ›niak befreit, so läßt sich bei Belichtung überhaupt keine tionszeit mehr beobachten, selbst wenn das Aktinometer : wochenlang im Dunkeln gestanden. Auch die Wirkung ichtes auf die Reaktion zwischen Chlor und Formaldehyd lurch Ammoniak allerdings nur in geringerem Maße ge- cht. Gleiche Volumina zweier Gemische aus Luft und und aus Wasserstoff und Chlor, in denen gleiche Chlor- ›n enthalten sind, absorbieren das Licht in völlig gleicher ı. Daraus muß geschlossen werden, daß die zur Ver- ng von Chlor und Wasserstoff verbrauchte Lichtenergie em vom Chlor absorbierten Licht hergenommen wird.

G. J.

'2. *F. Fischer und F. Braehmer. Die Umwandlung ıuerstoffs in Ozon bei hoher Temperatur und die Stickstoff- tion* (Chem. Ber. 39, S. 940—968. 1906). — Ozon, ›xyd und Wasserstoffsuperoxyd sind endothermische Ver- ıgen und müssen daher nach der Theorie sich bei hoher eratur bilden und immer beständiger werden. Während tickoxyd und Wasserstoffsuperoxyd das Zutreffen der ie erwiesen werden konnte, stand für Ozon der Beweis aus, weil infolge der hohen Zerfallsgeschwindigkeit dieser wieder zerfiel, bevor er auf Zimmertemperatur abgekühlt Die Verf. versuchten daher die Gewinnung von Ozon Erhitzen von Sauerstoff dadurch zu ermöglichen, daß sie

die Abkühlung des erhitzten Gases in einer dem fast momentanen Ozonzerfall noch überlegenen Weise erfolgen ließen. Sie haben dies erreicht, indem sie Flammen oder glühende Körper in flüssige Luft oder flüssigen Sauerstoff hereinbrachten. Das Ozon wurde nach dem Filtrieren von etwa ausgeschiedenen Körpern durch Verdampfenlassen der Flüssigkeit nachgewiesen; es blieben dunkle blaue Ringe zurück, die ebenfalls leicht vergasten und die außer durch ihren Geruch auch durch ihre Reaktion auf Tetrabasenpapier, das violette Färbung annimmt, als Ozon erkannt wurden. (Das Tetrabasenpapier ist Filtrierpapier, das mit einer alkoholischen Lösung von Tetramethyl-p-p′-diaminodiphenylmethan getränkt ist.) Ozon entstand bei der Verbrennung von Wasserstoff, von Kohlenoxyd, von Azetylen, von Schwefelwasserstoff, von Schwefel, von Kohle und von Holz. Es bildete sich an glühendem Platin, an Nernststiften und am Lichtbogen. An den glühenden Drähten und Stiften wurde stets nur Ozon, am Lichtbogen und bei Verbrennungsvorgängen in flüssiger Luft auch Salpetrigsäureanhydrid gefunden, ein Ergebnis, das auf der Verschiedenheit der Temperatur und der Größe der um die Heizquelle sich bildenden Gasräume beruht. Die Verbrennung des Wasserstoffs in flüssigem Sauerstoff führte nur zu Ozon und lieferte kein Wasserstoffsuperoxyd, wofür als Grund die Massenwirkung des großen Sauerstoffüberschusses anzusehen ist. Da die Ozonbildung sich auch in reinem flüssigen Sauerstoff vollzieht, so ist ausgeschlossen, daß sie mit der intermediären Bildung höherer Stickoxyde zusammenhängt. Sie ist ohne Zweifel rein thermischer Natur bei den Versuchen mit glühendem Platin und mit Nernststiften und bei den Verbrennungsprozessen; photochemische Mitwirkung ist möglich beim Lichtbogen, sicher beim Funken. Der flüssige Sauerstoff ergibt am Nernststift nahezu einprozentige Ozonlösungen; die Ausnutzung der elektrischen Energie in Form ihrer Wärmewirkung ist demnach von ähnlicher Größe wie bei der stillen elektrischen Entladung. H. Kffn.

---

23. **St. Jahn.** *Beiträge zur Kenntnis des Ozons. I.* (ZS. f. anorg. Chem. **42**, S. 203—212. 1904). — Es wird das O_3-Potential bestimmt durch Einleiten von O_3 in HCl, wobei unter Benutzung von kolloidalem Pt als Katalysator das Cl_2

m dem Gleichgewicht entsprechenden Druck in Freiheit wird; aus diesem Druck läßt sich in bekannter Weise otential einer entsprechenden Cl_2-Elektrode und damit r hiermit im Gleichgewicht stehenden O_3-Elektrode ben. Der Cl_2-Druck wird gemessen durch Bestimmung eitfähigkeitsänderung der HCl nach Durchleiten eines mten Volumens ozonisierten Sauerstoffs. Das gefundene ential stimmt überein mit dem direkt an platinierten ktroden gemessenen, infolge des an diesen stattfindenden falls bekanntlich zu niedrigen Potentials. Die gefundene nstimmung beweist, daß Cl_2 am platinierten Pt keine annung hat, und ferner, daß ClO_2 neben Cl_2 nicht in cher Menge gebildet wird. F. K.

I. *N. Schiller. Die Bedeutung der Unstetigkeit der Derivierten des Druckes nach der Temperatur bei der llung der Phasenregel* (ZS. f. phys. Chem. 54, S. 451 1906). — Die bekannte Aussage der Phasenregel, daß, ıd in einem sogenannten vollständigen Gleichgewicht eine mehr vorhanden sein muß, als die Zahl der reagierenden ilgattungen beträgt, in einem „Übergangspunkte" (d. h. ür H_2O in den dreifachen Punkt, in dem Wasserdampf, r und Eis im Gleichgewicht stehen) dagegen zwei Phasen als unabhängige Bestandteile existieren müssen, leitet erf. ab aus der Unstetigkeit des Differentialquotienten uckes nach der Temperatur: Die Wärmekapazitäten des ıs bei Temperaturerhöhung, bez. Volumvergrößerung sind odukt aus absoluter Temperatur und dem ersten, bez. ı Differentialquotienten des Druckes nach der Tempe- eine Unstetigkeit des letzteren läßt daher schließen auf erschiedene Zustände, in denen das betrachtete Körper- in diesem Punkt existieren kann; es ergeben sich daher wei unabhängige Gleichungen für das Gesamtvolum, für diesen Punkt eine Bedingungsgleichung und damit istenz einer Phase mehr als gewöhnlich, d. h. für das ndige Gleichgewicht, folgt. F. K.

---

25. *C. Benedicks. Recherches physiques et Physico-Chimiques sur l'acier au carbone* (219 S. Upsala, Librairie de l'université, 1904). — Die in vorliegendem Werk zusammengefaßten Versuche sind angestellt mit dem sehr homogenen und sorgfältigst analysierten Elektrostahl von Gysingen; zum Vergleich werden auch einige Proben von anderen schwedischen Stahlsorten untersucht. Als Hauptresultat wird hervorgehoben, daß Stahl, dessen Kohlenstoffgehalt 0,5 Proz. übersteigt, aus β-Eisen besteht, welches 0,27 Proz. Kohlenstoff in Form fester Lösung enthält. α-Eisen finden wir nur in solchen Stahlproben, deren Kohlenstoffgehalt unterhalb 0,5 Proz. liegt. Dichtigkeitsbestimmungen führen zu dem Resultat, daß offenbar zwei verschiedene Eisenkarbide existieren; dem weniger dichten kommt die Formel Fe_2C zu. Der Übergang von α- in β-Eisen ist mit starker Kontraktion verbunden. Die Elastizität von Stahl sinkt mit steigendem Kohlenstoffgehalt. Kohlenstoff, Silizium und Nickel, in äquivalenten Mengen zugesetzt, verringern die Elastizität in gleicher Weise. Die Härte wird durch äquivalente Zusätze von Silizium und Mangan in gleichem Maße gesteigert; dieser Einfluß ist doppelt so groß bei β- als bei α-Eisen. Weitere Kapitel beschäftigen sich mit dem elektrischen Widerstand, den magnetischen Eigenschaften und der mikroskopischen Struktur der verschiedensten Proben. Die beigegebenen ausgezeichneten Mikrophotographien sowie eine ausführliche Literaturübersicht tragen dazu bei, daß das Buch für jeden, der sich in der Siderologie orientieren will, ein wichtiges Hilfsmittel wird. G. J.

---

26. *P. Duhem. Über die Metalle im sogenannten geflossenen Zustande* (J. de Chim. phys. 2, S. 438—446. 1904). — Die Untersuchungen des Verf. knüpfen an die Beobachtungen von W. Spring und Kahlbaum (J. de Chim. phys. 1, S. 593. 1903) an über den besonderen allotropen Zustand, den die unter sehr hohen Druck gesetzten Metalle annehmen. Insbesondere werden die von W. Spring unter diesen Verhältnissen in den Metallen beobachteten Vorgänge mit den Gesetzen der Thermodynamik in Beziehung gebracht. Unter den Metallen nimmt Wismut eine besondere Stellung ein, indem es in zwei verschiedenen Formen auftreten kann; die eine

ergibt sich durch Erkalten des geschmolzenen Wismuts (bismuth recuit), die andere beim Drucke von mehreren tausend Atmosphären (bismuth flué). Vom thermodynamischen Standpunkte handelt es sich besonders um die Umwandlungen von dem einen Zustande in den anderen und um das Gleichgewicht dieser Zustände. Im zweiten Teile der Mitteilung untersucht der Verf. die genannten Zustände beim Zinn, Blei, Kadmium und Silber. J. M.

---

27. ***J. H. van't Hoff** und **V. C. Blasdale**. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XLV. Das Auftreten von Tinkal und oktaedrischem Borax* (Berl. Ber. 1905. S. 1086—1090). — Die Untersuchung der Borate bietet insofern besondere Schwierigkeiten, als die hier auftretenden Verzögerungserscheinungen noch größer sind als bei den Sulfaten. Zu berücksichtigen sind nur Kalium-, Calcium- und Magnesiumborat. Kaliumborat ist zu vernachlässigen; es kommt in der Natur nicht vor und setzt sich beim Einengen von Lösungen die an Chlornatrium gesättigt sind immer zu Natriumborat und Chlorkalium um. Natriumborat existiert in zwei Formen, dem gewöhnlichen Borax (Tinkal), welcher mit zehn Molekülen Wasser kristallisiert und dem nur fünf Wassermoleküle enthaltenden oktaedrischen Borax. Dilatometrisch wird festgestellt, daß der oktaedrische sich aus dem gewöhnlichen Borax bei 60° bildet. Die höchste Temperatur, bei der bei den natürlichen Ausscheidungen sich noch Tinkal bilden kann, wird bei etwa 39° gefunden; die tiefste Temperatur, bei der sich in der Natur Pentahydrat bilden kann, liegt bei 35,5°. In den Lagunen Italiens kommt Pentahydrat vor; es muß also bei dessen Bildung dort eine oberhalb 35,5° liegende Temperatur geherrscht haben. G. J.

---

28. ***J. H. van't Hoff, P. Farup** und **J. d'Ans**. Untersuchung über die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. XLVI. Anhydrit, Syngenit, Glauberit und Pentasalz bei 83° und das Entstehen von Chlorcalcium und Tachhydrit* (Berl. Ber. 1906, S. 218—225). — Es werden bei 83° zuerst die Grenzen zwischen Anhydrit und Glauberit, Glauberit und Syngenit, und Pentasalz und Syngenit festgelegt. Die Bestimmung der Grenze

zwischen Pentasalz und Anhydrit führt zu einem wichtigen Resultat. Durch doppelte Umsetzung von Anhydrit und Chlorkalium entsteht dabei nach der Gleichung:

$$6\,CaSO_4 + 2\,KCl + H_2O = Ca_5K_2(SO_4)_6H_2O + CaCl_2$$

Pentasalz und Chlorcalcium. Dieses Auftreten von Chlorcalcium ist von besonderer Wichtigkeit für die Tachhydritbildung.

G. J.

29. ***F. Wallerant.*** *Über feste Lösungen* (C. R. **142**, S. 100—101. 1906). — Die Anschauung, daß isomorphe Mischungen ganz analoge Gebilde wie gewöhnliche Lösungen seien, verlangt, daß an ihnen Diffusionserscheinung sowie Kristallisationen auftreten müssen. Diesbezügliche Beobachtungen sind selten. Der Verf. berichtet hierzu über folgende Fälle: Mischt man durch Zusammenschmelzen in bestimmten Verhältnissen Kaliumnitrat und Ammoniumnitrat, so besteht oberhalb 104° die festgewordene Schmelze aus zwei Kristallformen; die einen sind isomorph mit Kaliumnitrat und enthalten 80 Proz. Ammoniumnitrat, die anderen kristallisieren quadratisch und enthalten 93 Proz. des letzteren Salzes. Bei 104° bildet sich aus den beiden alten eine neue Kristallform, deren Zusammensetzung zwischen den beiden alten liegt. Es hat also in der festen Masse unter Diffusionserscheinungen das Auftreten einer neuen Kristallform stattgefunden. Bei Ammoniumnitrat und Cäsiumnitrat läßt sich ein umgekehrter Fall beobachten.

In obigem Beispiel wurde also in der festen Masse tatsächlich Diffusion beobachtet, allerdings im Moment, wo isomorphe Kristalle verschwanden und neue entstanden. Daß auch innerhalb isomorpher Massen selbst wirklich Diffusionsvorgänge möglich sind, ist damit noch nicht eindeutig nachgewiesen.

G. J.

30. ***L. Bruner und St. Tolloczko.*** *Über die Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper (Vorläufige Mitteilung)* (J. de Chim. phys. 3, S. 625—639. 1905). — Die Ver[f.] widerlegen durch frühere (Beibl. 27, S. 1048) und neue Messunge[n] der Auflösungsgeschwindigkeit von NaCl die von J. Schür[…] aufgestellte Formel, nach der die Auflösungsgeschwindigke[it] proportional der Differenz der Logarithmen der Sättigungs[…]

konzentration und der Konzentration der ungesättigten Lösung, in der die Auflösung vor sich geht, sein soll, und bestätigen dagegen exakt die Formel von Noyes und Whitney, nach der die Geschwindigkeit proportional der Differenz dieser Konzentrationen selbst ist. Als Hauptursache der abweichenden experimentellen Resultate Schürrs wird die Tatsache angesehen, daß dessen Versuchsanordnung nicht die notwendige Bedingung gleicher Stärke der Konvektion bei den verschiedenen Konzentrationen gewährleistete, so daß nach Drucker, Nernst und Brunner bei seinen Versuchen die Dicke der Übergangsschicht variierte. Bei dieser Gelegenheit möchte der Ref. darauf hinweisen, daß bereits vor Noyes und Whitney J. Stefan in einer Abhandlung, betitelt „Über die Verdampfung und die Auflösung als Vorgänge der Diffusion" (Wied. Ann. 41, S. 725—747. 1890) die Auflösungsgeschwindigkeit als bedingt durch die Diffusionsgeschwindigkeit erkannt, sie mathematisch formuliert und seine Formeln durch Versuche mit NaCl in ruhendem Wasser bestätigt hat; auch setzt er schon die Auflösungsgeschwindigkeit in verschieden konzentrierten Lösungen proportional der Differenz der Sättigungskonzentration und der jeweiligen Konzentration der ungesättigten Lösung. Diese Arbeit scheint in der einschlägigen Literatur bisher gänzlich übersehen zu sein. F. K.

---

31. *H. W. Bakhuis Roozeboom und J. Olie jr. Die Löslichkeiten der isomeren Chromchloride* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 10—14. 1905). — Die isomeren Chromchloride (grün und violett) gehen bei Lösung in Wasser ineinander über. Die Zeit, die für diese Transformation nötig ist, ist viel größer als die, in welcher das Gleichgewicht zwischen der festen Phase und der Flüssigkeit erreicht wird. Dazu kommt, daß das Verhältnis der beiden Chloride in der Lösung bestimmt werden kann, so daß die Verf. die Änderung der Löslichkeit mit der fortschreitenden Transformation in der Lösung studieren und so ein Urteil über die Ursache der Beständigkeit oder Unbeständigkeit der Isomeren, sowohl als über die Methode ihrer Bereitung aus der Lösung bilden konnten. Bei 25° wurden Messungen gemacht über die Geschwindigkeit, mit welcher Lösungen von verschiedenem Gehalt an Chromchlorid sich transformieren und über den Endzustand, den sie erreichen. Die

Resultate der letzteren sind in einer Figur gegeben. In Lösungen mit weniger als 20 Proz. Chromchlorid kommt im Endzustand, ob man vom grünen oder vom violetten Salz ausgeht, das Chlorid in der Lösung fast ausschließlich im violetten Zustand vor. Bei einem Gehalt von 65 Proz. an $CrCl_3 . 6 H_2O$ ist im Endzustand in der Lösung gleich viel violettes wie grünes. Sodann wurde die Löslichkeit beider Hydrate bei 25° studiert. Die Sättigung der Lösung vom grünen oder violetten Chlorid, frisch bereitet, kam sehr schnell zustande. Allmählich ändert sich aber die Konzentration. In der grünen Lösung entsteht violettes, in der violetten grünes Chlorid. Dadurch ändert sich die Löslichkeit, dieselbe nimmt zu, je nachdem die Transformation fortschreitet. Im Endzustand ist eine Lösung von bestimmtem Gehalt an den beiden Chloriden mit festem grünen Chlorid in Gleichgewicht. Letzteres ist daher bei dieser Temperatur das Beständige. Die Verf. erläutern schließlich die Methode, violettes Chlorid in festem Zustand abzutrennen, indem man HCl-Gas in Lösungen von grünem Chlorid leitet, welche vorzugsweise nicht mehr als 30 Proz. enthalten und kurz vorher auf 100° erwärmt gewesen sind. **Keesom.**

---

32. ***E. H. Büchner.*** *Partielle Mischbarkeit von Flüssigkeiten bei Systemen von Kohlensäure und einem zweiten Stoff* (132 S. Diss. Amsterdam, 1905). — In dieser Arbeit wird zunächst eine — bisher mangelnde — allgemeine Übersicht über die Gleichgewichte zwischen flüssigen Phasen in Systemen mit begrenzter Mischbarkeit gegeben und werden die Änderungen studiert, welche durch den Einfluß von Temperatur und Druck bedingt werden. Hierbei müssen drei Haupttypen unterschieden werden, je nachdem die Mischbarkeit bei höheren Temperaturen zu- oder abnimmt und ob im letzten Fall ein kritischer Punkt für Flüssigkeit und Dampf oder für zwei Flüssigkeitsphasen existiert. Sodann hat der Verf. untersucht, wie sich die obengenannten Systeme in den drei behandelten Typen verhalten beim Auftreten einer festen Phase. Die Theorie ergibt hierbei einen vierten Fall als möglich, bei dem der Dampf, der sich über einer gesättigten Lösung befindet, kontinuierlich in eine zweite Flüssigkeitsphase übergeht, so daß ein Gleichgewichtszustand zwischen einer

festen und zwei flüssigen Phasen entsteht. Dieser Fall wurde vom Verf. experimentell gefunden im System Diphenylamin–Kohlensäure (vgl. Beibl. 29, S. 634). Zuletzt werden noch einige Experimente beschrieben, welche sich auf flüssige Kohlensäure als Lösungsmittel beziehen. Keesom.

---

33. *N. Schiller. Einige Bemerkungen über das gegenseitige Verhalten des aufgelösten Stoffes und des entsprechenden Lösungsmittels* (ZS. f. phys. Chem. 54, S. 455–462. 1906). — Der Verf. leitet thermodynamisch ab, daß in einer durch eine semipermeable Membran abgeschlossenen Röhre, welche in das reine Lösungsmittel taucht, die Lösung bei derselben Höhe im Gleichgewicht mit dem Lösungsmittel steht wie in einer zweiten, unten offenen Röhre das reine Lösungsmittel unter der Wirkung eines nach oben gerichteten, also negativen Druckes oder Zuges von der Größe des osmotischen Druckes der Lösung, obwohl die Dichten der Lösung und des Lösungsmittels verschieden sind; die semipermeable Membran überträgt also nur den hydrostatischen Druck des reinen Lösungsmittels, der osmotische Druck wird von der Membran getragen. Die gelösten Moleküle verhalten sich gewissermaßen wie frei schwimmende Teilchen; kompensiert man also die Dilatation des Lösungsmittels infolge des osmotischen Druckes durch einen gleichgroßen äußeren Druck, so läßt sich die scheinbare Dichte der Lösung als die Dichte einer Mischung zweier unabhängiger Bestandteile auffassen, wie dies der Verf. tut. Hierzu möchte jedoch der Ref. bemerken, daß dies keinesfalls immer zulässig ist, denn die Dichte von Lösungen ist nicht immer nach der Mischungsregel aus den Volumina der Einzelbestandteile zu berechnen, sehr oft tritt bekanntlich Kontraktion beim Lösen ein. Mit dem obigen Resultat würde jedoch, was der Verf. nicht erwägt, auch eine Hydratation des gelösten Stoffes, die ja den osmotischen Druck nicht beeinflußt, im Einklang sein, denn infolge von Hydratation sintert die Lösung gleichsam nur etwas zusammen, das Lösungsmittel selbst bleibt ungeändert und die nun schwereren Moleküle des gelösten Stoffes werden wie auch sonst von der semipermeablen Membran getragen. Ob auch noch eine andere Ursache der Änderung der Dichte beim Lösen als Hydratation mit dem obigen Resultat vereinbar ist, scheint

zweifelhaft, eine sichere Negierung wäre interessant. Die vom Verf. zum Schluß ausgeführte Rechnung gibt und kann als Resultat nichts anderes geben, als die gemachte Annahme, daß die Volumveränderung einer Lösung durch Druck sich einmal mittels des Elastizitätskoeffizienten der Lösung berechnen läßt und zweitens als Summe der Einzelvolumänderungen der beiden als unabhängig aufgefaßten Komponenten mittels der zwei diesen einzeln eigentümlichen Koeffizienten; eine Nullsetzung eines der beiden letzteren, wie es der Verf. im Schlußsatz tut, hat aber dann keinen Sinn. F. K.

M. Rakusin. Abänderung des Gintlschen Pyknometers (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 1905, Heft 9, S. 1253—1254).

G. Urbain. Untersuchungen über die seltenen Erden (J. de chim. phys. 4, S. 31—66, 105—122. 1906).

J. Timmermanns. Das Jod als kryoskopisches Lösungsmittel (J. d. chim. phys. 4, S. 170—182. 1906).

Wärmelehre.

34. *G. Martin. Eine Definition der Temperatur* (Nat. 73, S. 390. 1906). — Indem die Temperatur eines Körpers als das Maß des Bestrebens, in den wärmelosen Zustand überzugehen, aufgefaßt werden kann, ist ein Wärme enthaltender Körper vergleichbar einem elastischen Medium im Spannungszustand. Daraus leitet der Verf. die Definition ab:

Wenn ein in Ruhe befindliches Molekül sich in einem Medium von gewisser Temperatur befindet, so ist es einem intermittierenden Druck unterworfen; der größte Wert des Druckes ist das genaue Maß der Temperatur des Mediums in der Umgebung des Moleküls. Oder:

Die Temperatur eines Mediums ist die Größe der Kraft, welche Wärmebewegung in einem in das Medium hineingebrachten, absolut kalten Körper zu erregen strebt. S. V.

---

35. ***F. Dreyer.*** *Über die Methoden zur Messung niedriger Temperaturen* (S.-A. a. d. Nachr. d. St. Petersburger Polytechn. Instituts 1905, S. 47 ff.). — Der Verf. gibt einen historischen Überblick über die Messung der niedrigsten Temperaturen mittels verschiedener Gasthermometer, Flüssigkeitsthermometer, Widerstandsthermometer, thermoelektrischer Elemente und einiger anderer Vorrichtungen und diskutiert die Anwendbarkeit derselben für bestimmte Fälle. Die größte Genauigkeit kommt den Widerstandspyrometern zu, während die Gasthermometer mit Flüssigkeitsfüllung nur langsam den Temperaturänderungen folgen. Wie es scheint bezieht sich der Verf. in seiner Kritik nicht auf eigene Erfahrung, sondern auf die aus der Literatur entlehnten Angaben. H. P.

---

36. ***G. Melander.*** *Über den Einfluß der Wand der Gefäße bei Studien über Gase* (Acta Soc. Scient. Fenn. **33**, 43 S., Helsingfors 1906). — In früheren Arbeiten (Wied. Ann. **47**, S. 135. 1892; Act. Soc. Scient. Fenn. **19**, 1891 und **20**, 1894) über die Ausdehnung der Gase bei niedrigen Drucken war der Verf. zu dem Schluß gekommen, daß der wahre Ausdehnungskoeffizient der Gase nicht mit abnehmendem Drucke regelmäßig abnimmt, sondern daß er ein Minimum erreicht und dann wieder ansteigt. Dieses liegt für verschiedene Gase bei verschiedenen Drucken. Wüllner vermutet, daß dies Wiederansteigen des Ausdehnungskoeffizienten ein nur scheinbares sei und auf die bei niedrigen Drucken erfolgende Ablösung der an den Gefäßwänden verdichteten Gase zurückzuführen sei. Zur Prüfung dieser Frage brachte der Verf. bereits in der Boltzmann-Festschrift 1904, S. 789 Versuche über die an Glaswänden adsorbierten Gasmengen (vgl. Beibl. **28**, S. 855). Mit dem dort verwendeten Apparate werden jetzt umfangreiche Messungen bei verschiedensten Drucken ausgeführt. Die gewonnenen Resultate machen es völlig unwahrscheinlich, daß das früher gefundene Verhalten des Ausdehnungskoeffizienten mit an den Gefäßwänden adsorbierten Gasmassen in Verbindung zu bringen sei. Die Arbeit enthält eine eingehende Besprechung der einschlägigen Literatur. G. J.

---

37. ***J. Dewar.*** *Untersuchungen mit dem Flüssig-Luft- und Flüssig-Wasserstoff-Kalorimeter* (Proc. R. Soc. 76, S. 325—340. 1905; Chem. News 92, S. 181—184, 193—195. 1905). — Der zu untersuchende, auf die Anfangstemperatur abgekühlte Körper wird in den flüssigen Wasserstoff bez. die flüssige Luft getaucht und die dabei verdampfte Gasmenge aufgefangen und gemessen. Unmittelbar danach wird ein Vergleichskörper, und zwar bei den vorliegenden Versuchen stets Blei, in genau gleicher Weise gemessen und hierbei wird dessen Masse so gewählt, daß in beiden Fällen etwa die gleiche Gasmenge entwickelt wird. Als spezifische Wärme des Bleies gelten hierbei folgende Werte:

zwischen —252,5 und —188°	0,0280
—188,0 „ —78	0,0290
—188,0 „ +18	0,0295

A. Spezifische Wärme.

	+18° bis —78°	—78° bis —188°	—188° bis —252,5°
Diamant	0,0794	0,0190	0,0043
Graphit	0,1341	0,0599	0,0133
Eis	0,463*)	0,285	0,146

*) Für - 18° bis —78°.

Neusilber	— 18° bis —188°	0,080
Messing	+ 19,5 „ —188	0,099
„	—188 „ —252,5	0,043
Tellur	+ 18,2 „ —188	0,047
Schwefel	+ 18,2 „ —188	0,137
Selen	+ 18,2 „ —188	0,068
Kalialaun	+ 18,8 „ —188	0,256
„	— 78 „ —188	0,223
Chromalaun	+ 20 „ —188	0,243
„	— 78 „ —188	0,222
Chlorcalcium (wasserhaltig)	+ 20 „ —188	0,294
„ „	— 78 „ —188	0,271
Chlornatrium	+ 16 „ —188	0,187
„	— 78 „ —188	0,164
Chlorammonium	+ 16 „ —188	0,300
„	— 78 „ —188	0,207
Naphtalin	+ 16 „ —188	0,200
„	— 78 „ —188	0,126
Paraffin	+ 15 „ —188	0,312
„	— 78 „ —188	0,176
Jodsilber	+ 16 „ —188	0,052
Bromsilber	+ 16 „ —188	0,064
Chlorsilber	+ 16 „ —188	0,082
Kohlensäure, fest	— 78 „ —188	0,215
„ „	— 78 „ —182,5	0,224
Ammoniak, fest	—103 „ —188	0,504
Schweflige Säure fest	—103 „ —188	0,228
„ „ „	—103 „ —182,5	0,236

B. Verdampfungswärme

elt aus der durch eingetauchtes Blei verdampften Menge.
ı Spalte enthält die Anfangs- und Endtemperatur des Bleies.

ıtoff	+ 17° bis −182,5°	51,72	51,15
	+ 16,4 „ −182,5	51,08	
	− 78 „ −182,5	50,65	
toff	+ 18,4° bis 195,5°	50,4	50,4
	+ 17 „ 195,5	48,1	
	− 78 „ 195,5	52,7	
ɪrstoff	+ 17° bis −252,5°	122,9	123,1
	+ 17 „ −252,5	123,6	
	−188 „ −252,5	124,3	
	−188 „ −252,5	121,5	

Fch.

S. Lussana. *Bemerkungen zu einer neuen Unter- über die spezifische Wärme der Gase* (N. Cim. (5) ›2—195. 1905). — Vom Verf. werden die Schluß- ;en von Holborn und Austin (Berl. Ber. 5, S. 175. ›ibl. 29, S. 621) diskutiert, nach welchen die beobachteten gen der spezifischen Wärme von Stickstoff, Sauer- l Gemischen der beiden, welche durch Temperatur- ;en hervorgerufen werden, nicht so groß sind um mit it den Schluß ziehen zu können, daß die Erhöhung peratur eine Zunahme der spezifischen Wärme c_p bedingt. ɜm Verf. scheint dagegen diese Schlußfolgerung un- ɔerechtigt und dadurch gestützt zu sein, daß auch der Verf. früheren Arbeit (N. Cim. (4) 9, S. 327. 1905) gefunden ıß die spezifische Wärme der Luft bei konstantem Druck, ;erem Maße bei niederen, in beträchtlicherem Maßstabe erem Druck mit der Temperatur zunimmt. Obwohl rgebnis in scheinbarem Widerspruche mit der allgemein ımenen Regel steht, zeigt der Verf., daß auf Grund euester Zeit ausgeführten Messungen folgende, von ihm nulierte Regeln als gültig zu betrachten sind:

ıimmt mit dem Druck bis auf eine gewisse Grenze zu, n abzunehmen; und das Maximum wird bei einem um ·en Drucke erreicht, je mehr das Verhalten des Gases yle-Mariotteschen Gesetze abweicht.

ıimmt mit der Temperatur zu oder ab, je nachdem das ı bei einer der Verflüssigungstemperatur fern oder nahe n Temperatur befindet. Die Änderung von c_p mit der atur ist desto größer je höher der Druck ist. A. Chilesotti.

---

39. ***R. Wegscheider.*** *Zur Schmelzpunktsbestimmung im Kapillarrohr* (Chem. Ztg. 29, S.-A. 5 S. 1905. Nr. 95). — Nach einer Diskussion kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß bei reinen Substanzen durch langsames Erhitzen der Schmelzpunkt auch im Kapillarrohr mit einem Fehler zu bestimmen ist, der einen Grad nicht überschreitet. Der Vorgang des Schmelzens erfolgt aber meist nicht bei einem festen Schmelz*punkt*, sondern innerhalb eines Schmelzintervalles, das die genannte Grenze nicht überschreitet; es sollte aber dann stets das Schmelzintervall und nicht ein bestimmter Punkt desselben angegeben werden. Fch.

40. ***A. Hess.*** *Volumänderung beim Schmelzen in Diagrammen* (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 403—433. 1905). — Die früher (Beibl. 29, S. 942) beschriebene Methode wurde in folgender Weise abgeändert: An Stelle der Federwage trat eine gewöhnliche, hinreichend empfindliche Wage, deren Empfindlichkeit durch Verschieben eines Gewichtes längs des versteiften Zeigers verändert werden kann. Sowohl die Angaben der Thermoelemente als auch die Einstellung der Wage werden photographisch registriert und aus den Diagrammen die Volumänderungen und Temperaturen entnommen. Als Badflüssigkeit wurde Wasser, Öl bez. Salpeter benutzt.

Es bedeuten dv die Volumänderung beim Schmelzen in Prozent, α bez. α' den Ausdehnungskoeffizient des festen bez. flüssigen Körpers nahe beim Schmelzpunkt:

	dv	α	α'
Phosphor	+3,4 Proz.	0,000 426	0,000 595
Zinn	+2,6	0,000 136	0,000 345
Wismut	−3,5	0,000 148	0,000 264
Stearinsäure	+6,8	—	—
Amidodiphenyl	+6	0,000 425	0,000 718

Das benutzte Paraffinöl hatte bei 100° bez. 200° die Ausdehnungskoeffizienten 0,00081 bez. 0,00095. Die vom Verf. gefundenen und offenbar gut verbürgten Werte von α und α' weichen für Zinn und Wismut von den bisher bekannten, die in einer Zusammenstellung gegeben werden, sehr stark ab. Fch.

41. ***J. Ch. Philip*** *und* ***S. H. Smith.*** *Untersuchungen über den Gefrierpunkt von binären Gemischen organischer Körper:*

Das Verhalten zweiwertiger Phenole zu p-Toluidin, α-Naphtylamin und Pikrinsäure (J. chem. Soc. 87, S. 1735—1751. 1905). — Im Anschluß an frühere Arbeiten (vgl. Beibl. 27, S. 1063) wird gefunden, daß außer den bereits von anderen Autoren angegebenen folgende Verbindungen zwischen Brenzkatechin bez. Resorzin einerseits und den oben genannten Körpern andererseits bestehen.

	Molekulares Verhältnis	Gefrierpunkt
Brenzkatechin und p-Toluidin	1:1	50,4° C.
Brenzkatechin und p-Toluidin	1:2	41,5
Brenzkatechin und α-Naphtylamin	1:2	43,5
Resorzin und Toluidin	1:1	32,0
" " "	1:2	16,5
Resorzin und α-Naphtylamin	1:1	66,45
Resorzin und Pikrinsäure	1:1	101,3

Fch.

42. ***Guinchant und Chrétien.*** *Kryoskopie bei hoher Temperatur* (C. R. de l'Ass. franç. pour l'Avanc. des Sc. 1904, S. 439—443). — Die Verf. haben sich vorgenommen zu untersuchen, ob die jetzt gebräuchlichen Methoden zur Erhaltung und Messung der hohen Temperaturen zulassen, die Gefrierpunktserniedrigung in geschmolzenen Salzen zu bestimmen. Der elektrische Ofen wird genau beschrieben. Als Thermometer diente ein Thermoelement, Platin-Platiniridium. Auch die Anordnung zur kalorimetrischen Bestimmung der Schmelzwärme wird beschrieben. Versuche sind gemacht über die Gefrierpunktserniedrigung in Antimonsulfid durch Lösung von Silber- oder Bleisulfid, und in Aluminium durch Lösung von Zinn. Die Schmelzwärme des ersteren Lösungsmittels wurde von den Verf. bestimmt, die des letzteren Pionchon (Beibl. 17, S. 434) entnommen. Die Raoultschen und van't Hoffschen Gesetze zeigen sich erfüllt. Keesom.

43. ***Earl of Berkeley und E. G. J. Hartley. Die Blasen-(bubbling)methode und der Dampfdruck*** (Nat. 72, S. 222. 1905). — Es wird darauf hingewiesen, daß die von Ostwald und Walker vorgeschlagene Methode zur Bestimmung von Dampfdrucken, bei welcher dieser aus der Menge der durch einen trockenen Luftstrom aus einer Lösung und dem reinen Lösungsmittel hintereinander verdampften Flüssigkeit ermittelt wird, dadurch fehlerhaft wird, daß die einzelnen Gasblasen in

beiden Flüssigkeiten unter verschiedenem Drucke stehen, also verschiedene Volumina einnehmen; dieser Fehler ist gleich dem Verhältnis des Druckgefälles in dem das Wasser enthaltenden Gefäße zum Druck der Außenluft. Fch.

---

44. ***A. Guntz* und *H. Basset jr.*** *Über die Sublimation von Platin unterhalb seines Schmelzpunktes* (Bull. soc. chim. (3) 23, S. 1306—1308. 1905). — Im Isolationsmaterial von lange (über 600 Stunden) gebrauchten elektrischen (Widerstands-) Öfen wurden in der Umgebung des Platindrahtes Platinkristalle und zwar wohlausgebildete reguläre Oktaeder gefunden; die Verf. sehen hierin eine bei 1000—1300° erfolgte Sublimation vom heißen Draht in die weniger heiße Umgebung. Der Heizdraht war dadurch in der angegebenen Zeit um etwa $^1/_{10}$ seines Gewichtes vermindert worden. Fch.

---

45. ***E. Rupp.*** *Über eine Modifikation des Beckmannschen Siedeapparates* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 693—696. 1905). — Ein nach der Landsbergerschen Methode hergestellter Apparat ist so abgeändert, daß er äußerlich eine Mittelstellung gegenüber dem Beckmannschen Apparat einnimmt. Das im Kühler kondensierte Lösungsmittel kann entweder in das Siederohr oder in den Siedemantel zurückfließen. Es wird dies dadurch ermöglicht, daß das Siederohr im Mantel drehbar nach Art eines Stöpsels mit verschieden gerichteten Bohrungen eingeschliffen ist und außerdem dadurch, daß im Kühlrohr der vom Wasser durchflossene Innenkühler bei einer Höhenverschiebung eine Verbindung verschließt bez. frei gibt. (Der Apparat wird von F. Hugershoff-Leipzig hergestellt.) Fch.

---

46. ***F. Michel.*** *Einige Verbesserungen am Kondensationshygrometer* (Mechan. 14, S. 3. 1906). — Es wird 1. die Füllung des „Kondensators" mit Äther nicht wie bisher von Hand, sondern aus einem mit demselben verbundenen größeren Flüssigkeitsbehälter mechanisch z. B. durch Druckluft und infolgedessen ökonomischer bewirkt, und 2. das abziehende Ätherdampf-Luftgemisch, dessen niedere Temperatur bisher nicht ausgenutzt wurde, zur Vorkühlung der in den Kondensator

eintretenden frischen Luft verwendet. Die Ausführung ist der Werkstätte von Fuess in Steglitz übertragen. K. U.

---

47. *G. Bertrand und J. Lecarme. Über den Zustand eines Stoffes in der Nähe seines kritischen Punktes* (Ann. chim. phys. (8) 7, S. 279—288. 1906). — Cailletet und Colardeau haben Versuche an mit CO_2 und ein wenig J gefüllten Röhrchen angestellt, aus denen sie schlossen, daß nach dem Verschwinden des zwischen Dampf und Flüssigkeit existierenden Meniskus bei Überschreitung der kritischen Temperatur noch Flüssigkeit und Dampf jede für sich bestehen bleiben. Villard kam aber später aus seinen Versuchen mit denselben Stoffen zu der entgegengesetzten Meinung. Die Verf. wiederholen diese Versuche erst mit Lösungen von Kaliumbichromat in Wasser, später mit solchen von Alizarin in Alkohol. Sie meinen aus diesen den Schluß ziehen zu müssen, daß in der Nähe seiner kritischen Temperatur, sowohl ein wenig oberhalb als unterhalb dieser, ein Stoff zugleich im Flüssigkeits- und im Gaszustand existiert. „Diese Interpretation, in Übereinstimmung mit den liquidogenen Theorien, würde erlauben, leicht die außerordentliche Vergrößerung des Ausdehnungskoeffizienten der Flüssigkeitsschicht in der Nähe der kritischen Temperatur, sowie die Erhaltung der lösenden Kraft für feste Körper sogar oberhalb dieser Temperatur zu verstehen.“ Keesom.

---

48. *G. H. Bryan. Allgemeine Grundlagen der Thermodynamik* (Encyklop. d. math. Wissensch. V 1, S. 71—160. 1903). — Der umfangreiche Stoff ist in diesem Artikel nach den für die Encyklopädie aufgestellten Grundsätzen mit anerkennenswertem Geschick bearbeitet. Die einzelnen Abschnitte behandeln: I. Den ersten und zweiten Hauptsatz. II. Allgemeine Begriffe und Methoden der Thermodynamik (thermodynamische Potentiale etc.). III. Die Anwendung der thermodynamischen Prinzipien auf besondere Systeme (Gase, Aggregatzustände, chemische Systeme). IV. Die Ableitung des zweiten Hauptsatzes aus den Prinzipien der Mechanik. Die zugehörige Literatur ist, wie immer in der Encyklopädie, sorgfältig zusammengestellt. Lp.

---

49. **G. Andrault.** *Elementare Berechnung des Wirkungsgrades einer reversibeln thermischen Maschine mit Benutzung zweier Thermostaten* (J. de Phys. (4) 5, S. 97—98. 1906). — Zur Berechnung des maximalen Wirkungsgrades wird ein Kreisprozeß betrachtet, der aus zwei Isothermen und zwei Isopyknen besteht. Die längs der Isopyknen aufgenommenen bez. abgegebenen Wärmemengen heben sich gegenseitig auf; die Wärmemengen längs der Isothermen sind sehr leicht anzugeben, wenn man bedenkt, daß für gleiche Volumenänderung eine sich isotherm ausdehnende Gasmasse eine Arbeit leisten wird, die dem Anfangsdruck proportional ist. S. V.

---

50. **E. H. Amagat.** *Über den inneren Druck der Flüssigkeiten und die Gleichung von Clausius* (C. R. 142, S. 371—377. 1906; Soc. franç. de Phys. No. 240, S. 2—4. 1906). — Nach Clausius gilt für eine Zustandsänderung die Beziehung:

$$(1) \qquad d q = A f(t)\, d t + A(p + \pi')\, d v,$$

worin π' aus dem Virial als sogenannter innerer Druck (herrührend von den Molekularkräften) abgeleitet ist:

$$\pi' = \frac{\Sigma r \varphi(r)}{3 v},$$

welches sich leicht in die Form bringen läßt $p_0 v_0 / v - p$. Andererseits fordert eine Überlegung, daß das in Gleichung (1) zu p hinzugefügte Glied

$$\pi = T \frac{d p}{d t} - p$$

sein muß. Nun ergibt aber die Theorie, wie auch die Beobachtungen von Amagat, eine ganz erhebliche Differenz zwischen π und π', woraus zu schließen ist, daß die Abhängigkeit der inneren Energie vom Volumen hier Berücksichtigung finden muß, so daß statt (1) zu schreiben ist:

$$(2) \qquad d q = A f(t)\, d t + A\left(p + \pi' + \frac{\partial U}{\partial v}\right) d v.$$

Soll ferner auch diese Form wie Form (1) für dq/T ein vollständiges Differential ergeben, so muß die spezifische Wärme bei konstantem Volumen eine Funktion von der Temperatur allein sein.

Die an zweiter Stelle angeführte Veröffentlichung enthält zum Schluß noch einige kurze Bemerkungen von Pilleux über

nfluß einer festen Wand auf die Bewegung der Gas-
lle, dessen Berücksichtigung eine wesentliche Modifikation
sgleichung $vp = \frac{1}{3} m V^2$ hervorrufen müßte, welches auch
und der Abweichung der Clausiusschen Gleichung an-
chen werden könnte. S. V.

---

l. ***E. Borel.*** *Über die Prinzipien der kinetischen Gas-*
(Ann. éc. norm. (3) 23, S. 9—32. 1906). — Diejenigen
me der Wahrscheinlichkeitsrechnung, die die Grundlagen
etischen Gastheorie bilden, sollen in eine mathematisch
re Form gebracht werden, als dies gewöhnlich geschieht,
notwendigen und hinreichenden Voraussetzungen für
Grundlagen möglichst scharf zu fassen. Abgesehen von
Ziel bietet die Arbeit vorwiegend ästhetischen Genuß
den logischen Aufbau.

n ersten Abschnitt betrachtet der Verf. das folgende
m. Jedem kleinen Planeten entspreche ein Punkt P,
ichförmig sich auf dem Kreise C bewegen soll, so daß
it einer Umkreisung gleich der wahren Umlaufszeit des
en ist; es ist also der Ort von P durch den aus den
nten bekannten Ort des betreffenden kleinen Planeten in
Bahn berechenbar, sobald — wie angenommen wird —
in bestimmter Punkt des Kreises einem ganz bestimmten
der Bahn des Planeten zugeordnet ist. Welches ist
ahrscheinlichkeit dafür, daß am 1. Jan. 1907 alle den
schiedenen kleinen Planeten entsprechenden Punkte
$1 \ldots n$) auf einem und demselben halben Kreisbogen
sich befinden? Das Problem hat insofern keinen Sinn,
s Resultat aus der Kenntnis der Elemente der kleinen
en berechnet werden kann und infolgedessen sich als
der Wahrscheinlichkeit 0 oder 1 ergeben muß. Sinn
es erst, wenn man von der Kenntnis der Elemente ab-
rt, dabei Unabhängigkeit der Bewegungen voraussetzt,
aber das Problem folgendermaßen faßt, mit Berück-
ung der Tatsache, daß die Elemente nur innerhalb ge-
Fehlergrenzen bekannt sind: Es seien bekannt die
ren Bewegungen der n kleinen Planeten bis auf $\pm$ einer
n Größe ε und ihre genauen Positionen zu einer be-
ten Anfangszeit, so bezeichne w die Wahrscheinlichkeit

dafür, daß zu einer in dem Intervall $a - b$ willkürlich gewählten Zeit t alle Punkte P sich auf demselben Halbkreis C_1 von C befinden; welches ist die Grenze, der w sich nähert, wenn $a - b$ größer und größer wird.

In analoger Weise unterzieht er im dritten Teil die Form des Problems der Gastheorie von der Wahrscheinlichkeit einer bestimmten Geschwindigkeit eines Moleküls einer eingehenden Kritik. Von besonderem Interesse ist die bei dieser Gelegenheit (Teil 3 und 4) gegebene Ableitung des Maxwellschen Geschwindigkeitsverteilungsgesetzes; er legt nämlich seiner Betrachtung die Bewegung eines einzigen Punktes im $3n$-dimensionalen Raum zugrunde und bestimmt die wahrscheinliche Geschwindigkeit einer der $3n$ Koordinaten. Für diese Form der Ableitung ist nur nötig, die Gesetze des elastischen Stoßes für den $3n$-dimensionalen Raum in geeigneter Weise zu erweitern; er gibt diese Erweiterung in Teil 2 in der Form der Reflexionsgesetze. Einfallender, reflektierter Strahl und Normale zur reflektierten Oberfläche sind in ein und derselben Ebene von zwei Dimensionen gelegen, in welcher die Normale den Winkel der beiden Strahlen halbiert; der absolute Wert der Geschwindigkeit bleibt konstant. S. V.

---

52. ***M. P. Langevin.*** *Eine Fundamentalformel der kinetischen Theorie* (Ann. chim. phys. (8) 5, S. 245—288. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 640). — Die Gleichungen von Maxwell, von diesem für Abstoßung der Moleküle umgekehrt proportional der fünften Potenz der Entfernung integriert, werden für den Fall gelöst, daß die Moleküle in größeren Entfernungen Anziehungskräfte umgekehrt proportional der fünften Potenz der Entfernung aufeinander ausüben und sich beim eigentlichen Stoß wie elastische Kugeln verhalten. Der Verf. schließt sich eng an Boltzmanns Darstellung, Gastheorie I, an und führt sodann die Integration graphisch durch. Figuren illustrieren die verschiedenen Möglichkeiten der Stöße. Der Verf. beschränkt sich auf das Problem der Diffusion und Ionenbeweglichkeit, da bei dem eingeschlagenen Wege für innere Reibung und Wärmeleitung die Gültigkeit des Maxwellschen Verteilungsgesetzes nicht vorausgesetzt werden kann. Die Anziehung umgekehrt proportional der fünften Potenz der Entfernung

ıht der Wirkung zwischen einem Gasion und einem ›n als dielektrische Kugel gedachtem Molekül. Für die ›weglichkeit k_0 in einem Gase ergibt sich, wenn die Ab-'en durch Anziehung die eigentlichen Stöße überwiegen

$$k_0 = \frac{0{,}505}{\varrho \cdot \sqrt{K-1}} \cdot \sqrt{\frac{m + m_1}{m_1}} \, .$$

lie Dielektrizitätskonstante des Gases, ϱ seine Dichte, Masse eines neutralen Moleküls, m_1 die des Ions. ın die Stöße in Betracht, so ergibt sich ein komplir Ausdruck. Für Gas- und Flammenleitung ergeben usible Resultate. Ref. möchte noch auf die angenäherten lungen desselben kinetischen Problems durch W. Suther-'hil. Mag. (5) 36, S. 507. 1893) und M. Reinganum ı Ann. 10, S. 337. 1903) hinweisen. M. R.

M. Cantor. *Das mechanische Äquivalent der Verg und Konstruktion eines rationellen Verbrennungsmotors* . ZS. 6, S. 805–806. 1905). — Es werden zunächst sche Ausführungen über die maximale Arbeitsleistung 'erbrennungsprozesses gegeben, worauf die theoretische bekanntlich eine eindeutige und einfache Antwort gibt. .em Verf. ist der bei den üblichen Maschinen zu er-› Arbeitsbetrag wesentlich bestimmt durch das Verhält-End- zum Anfangsvolum der Gasmasse bei der Verıg, wobei eine möglichste Kleinheit des Anfangsvolumens ›ht ist. Um dieser Forderung zu genügen, hat der ›in neues Maschinenmodell eines Verbrennungsmotors iert, bei dem in glühendes Kupferoxyd flüssige Brenn-ɛ. B. Pretroleum, hineingepreßt werden. Das Oxyd wird Verbrennung reduziert, das Cu durch einen eingeblasenen ɔm wieder oxydiert, wobei die Oxydation auch noch als ıistender Vorgang benutzt werden kann. Ein bei dem ʒe (Naturforscherversammlung zu Meran) vorgezeigtes nm beleuchtet die Vorteile dieser Konstruktion. (Man ›he hierzu Beibl. 29, S. 630). F. K.

. **W. Allner.** *Zur Kenntnis der Bunsenflamme* (J. f. 48, S. 1035–1040, 1057–1066, 1081–1086, 1107

—1112. 1905; nach dem Referat von W. A. Roth, Chem. CBl. 77, S. 309—311. 1906). — Haber und Richardt haben gezeigt, daß aus einer Analyse des aus CO_2, CO, H_2 und H_2O bestehenden „Zwischengases", das dem Zwischenraum einer mit getrenntem äußeren und inneren Flammenkegel brennenden Bunsenflamme entnommen ist, die Temperatur des Innenkegels berechnet werden kann. Notwendig zu dieser Berechnung ist die Kenntnis der Abhängigkeit des Gleichgewichtes der genannten Gase von der Temperatur, ferner erforderlich, daß die Reaktionsgeschwindigkeit in der Flamme einerseits groß genug ist, daß sich das Gleichgewicht auch wirklich herstellt, und andererseits nicht so groß, daß sich das Gleichgewicht im Abkühlungsgebiet wieder verschiebt. Die Flammentemperatur kann außerdem durch Messen mittels verschieden dicker Thermoelemente und Extrapolation auf ein unendlich dünnes Thermoelement (thermoelektrische Temperatur) bestimmt werden, sie läßt sich auch angenähert berechnen aus der Verbrennungswärme und der spezifischen Wärme (kalorimetrische Temperatur). Der Verf. bestätigt die von Haber und Richardt für die Leuchtgasflamme erhaltenen Resultate und prüft die chemische Methode der Flammentemperaturmessung an einer ganzen Anzahl anderer Flammen. Er findet, daß sich in den relativ kalten Flammen von $CO_2 + H_2$- und $CO + H_2$-Gemischen kein Gleichgewicht herstellt, da die aus dem chemischen Gleichgewicht berechneten und die thermoelektrisch gemessenen Temperaturen differieren. In Kohlenwasserstoffflammen von $CH_4 + H_2$, $CH_4 + H_2 + CO_2$, $C_6H_6 + H_2 + CO_2$ stimmen die „chemischen" und die „thermoelektrischen" Temperaturen gut überein. Bei der C_6H_6-Luftflamme gibt die Analyse der dem Raum zwischen beiden Flammenkegeln entnommenen Gase eine zu niedrige Temperatur (ca. 1500°), da bei der Abkühlung sich das Gleichgewicht verschiebt; die mit einem scharf gekühlten Rohr dem unteren Kegel selbst entnommenen Gase geben eine Temperatur von 2200°. Während bei einigen Flammen der obere Kegel der heißere ist, ist es bei anderen der untere, die Differenz beträgt bis zu 500°. Die Einstellung der Gleichgewichte in der Flamme scheint teilweise katalytisch beschleunigt zu sein. F. K.

55. ***J. E. Petavel.*** *Über den durch Explosionen hervorgebrachten Druck. Versuche mit festen und gasförmigen Explosivstoffen* (Proc. Roy. Soc. (A) 76, S. 492—494. 1905; Phil. Trans. London 205, S. 357—398. 1906). — Die nur im Auszug mitgeteilte Arbeit beschäftigt sich hauptsächlich mit dem bei der Verbrennung von Cordit in geschlossener Bombe erzeugtem Druck und mit der Abkühlungsgeschwindigkeit der gasförmigen Verbrennungsprodukte. Was den Druck anlangt, so wird derselbe mittels eines Manometers gemessen, das so konstruiert ist, daß selbst bei den Stoffen höchster Explosivität in ihm keine periodischen Schwingungen auftreten. Die Registrierung erfolgt auf photographischem Wege.

Die Untersuchung bestärkt die in der inneren Ballistik allgemein übliche Annahme, daß die Verbrennung des Kornes in parallelen äquidistanten Flächen erfolgt. Die Geschwindigkeit der Verbrennung in dieser Richtung erweist sich dem Druck, unter dem die Verbrennung erfolgt, proportional. Ihre Kenntnis ermöglicht die Berechnung der Druckkurve und somit auch der Zeit, welche bis zur Erreichung des Maximaldruckes verfließt. Verkleinerung des Kornes verkürzt diese Zeit ohne die Form der Druckkurve zu verändern.

In bezug auf die Abkühlungsgeschwindigkeit wird gezeigt, daß sie in erster Linie vom Wärmeleitvermögen des Materials abhängt, aus dem die Bombe besteht. Bei der großen Wandstärke, welche die letztere bei diesen Versuchen haben muß, zeigt sich die Abkühlungsgeschwindigkeit nicht der Oberfläche der Bombe, sondern eher dem Quadrat dieser Größe proportional.

Mc.

---

56. ***C. Feliciani.*** *Über das Wärmeleitungsvermögen des Stickstoffdioxyds* (N. Cim. (5) 7, S. 18—35. 1904). — Der Verf. untersucht nach der von Stefan, Warburg u. a. benutzten Abkühlungsmethode das Verhalten des Wärmeleitungsvermögens des Stickstoffdioxyds bei Temperaturen, bei denen eine Dissoziation eingetreten ist. Ferner handelt es sich um die Feststellung der Veränderung des Wärmeleitungskoeffizienten mit dem Grade der Dissoziation. Die Änderungen des Wärmeleitungsvermögens bei demselben Drucke (60 mm, 315 mm und 580 mm) innerhalb der Temperaturen 0° und 130°, und bei derselben Temperatur und verschiedenen Drucken (0—600 mm)

sind graphisch dargestellt, und ferner ist eine Beziehung zwischen den Koeffizienten des Wärmeleitungsvermögens und dem Koeffizienten der Dissoziation gegeben, wobei auch die Änderung des letzteren mit der Temperatur im Intervall 30°—130° durch eine Kurve dargestellt ist. J. M.

---

57. **C. Feliciani.** *Über das Verhalten des Wärmeleitungsvermögens des Phosphorpentachlorids* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 14, S. 371—377. 1905). — Anschließend an die Untersuchungen über das Wärmeleitungsvermögen des Stickstoffdioxyds untersucht der Verf. das Wärmeleitungsvermögen des Phosphorpentachlorids, das im Intervall 145°—300° in $PCl_3 + Cl_2$ dissoziert. Der benutzte Apparat ist dem früher gebrauchten ähnlich. Der Koeffizient des Wärmeleitungsvermögens erfährt mit wachsender Temperatur eine unregelmäßige Veränderung. Die Kurve, welche das Verhalten des Wärmeleitungsvermögens für die Temperaturen 145°—300° darstellt, erreicht ein Maximum bei etwa 230°, fällt dann etwas ab bis zu einem Minimum, das bei 250° liegt, und erreicht ein zweites Maximum bei 270°, um von hier ab wieder ziemlich steil abzufallen. Einen ähnlichen Verlauf zeigt die Kurve, die den Koeffizienten der Dissoziation für die Temperaturen von 185°—295° darstellt, so daß zwischen der Wärmeleitung und der Dissoziation ein gewisser Parallelismus besteht. J. M.

---

58. **J. Boussinesq.** *Berechnung des Kühlvermögens der Flüssigkeitsströme* (J. de Math. (6) 1, S. 285—332. 1905). — Die wichtigsten Ergebnisse dieser Abhandlung sind durch einzelne Noten in C. R. schon früher veröffentlicht und hiernach in Beibl. 29, S. 253, 648 und 1163 besprochen worden. Das interessante praktische Resultat der mathematischen Behandlung des Problems ist die Berechnung der gesamten Wärmemenge, welche dem Körper durch den Flüssigkeitsstrom in der Zeiteinheit entführt wird, welche Menge das auf den Körper ausgeübte Kühlvermögen genannt wird. Die ersten Untersuchungen hierüber befinden sich in des Verf. „Théorie analytique de la chaleur mise en harmonie avec la thermodynamique et avec la théorie mécanique de la lumière, T. II, S. 172—196 (Paris 1903). Es handelt sich dabei um die Ab-

kühlung eines festen Körpers im Innern einer unbegrenzten Flüssigkeitsmasse, welche als Ganzes eine gleichmäßige und gegebene Translation V besitzt. Die Lösung hängt von einer partiellen Differentialgleichung ab, der die Temperatur θ des festen Körpers genügen muß.

Gegenwärtig wird gezeigt, daß die in jenem Buche entwickelte Lösung auf den Fall anwendbar ist, bei welchem die Strömung einen Zylinder von unbestimmter Länge senkrecht zu seiner Achse trifft, wenn jede Erzeugende des Zylinders auf einer gleichmäßigen Temperatur θ_0 in ihren verschiedenen Punkten gehalten wird. Wenn der Körper nicht zylindrisch ist, sondern ein Umdrehungskörper um eine längs des Stromes gerichtete Achse mit der nämlichen Temperatur θ_0 längs jedes Parallelkreises, so braucht man nur zwei den Zylinderkoordinaten analoge krummlinige Koordinaten einzuführen, um zu passenden Quadraturen zu gelangen.

Die abkühlende Wirkung des Stromes wird vom Verf. dem Einflusse gleichgestellt, welchen eine gewisse mittlere äußere Leitfähigkeit k des Körpers ausüben würde; das Produkt derselben mit dem gegebenen Temperaturüberschuß θ_0 und der gesamten Oberfläche des Körpers würde genau die gesuchte Wärmemenge geben. Diese fiktive äußere Leitfähigkeit k scheint am besten das zu bewertende Kühlvermögen zu charakterisieren. Sie ist unabhängig von dem Temperaturüberschuß θ_0, sowie von der geometrischen und physikalischen Natur der Oberfläche, aber gleichzeitig für jede Form der letzteren proportional den Quadratwurzeln aus der inneren Leitfähigkeit K des Stromes, seiner Wärmekapazität C für die Volumeneinheit, seiner allgemeinen Geschwindigkeit V, endlich umgekehrt proportional der mittleren Weglänge L der Flüssigkeitsfäden am Körper.

Die Theorie setzt einen permanenten, selbst kalorischen Zustand des Flüssigkeitsstromes voraus, ist aber auch noch anwendbar auf die Abkühlung eines Körpers, dessen Wärmevorrat nicht stetig erneuert würde, falls die Abkühlung hinreichend langsam vor sich geht. Lp.

E. J. Kirst. *Ein neues ärztliches Thermometer* (Mechan. **14**, S. 90—91. 1906).

E. Ballois. Die Messung hoher Temperaturen (Éclair. électr. 46, S. 484—492. 1906).

W. H. Bristol. Ein thermoelektrisches Pyrometer mit Kompensator von geringem Widerstande (Electr. Rev. 48, S. 732—734. 1906).

A. W. Witkowski. Über die Ausdehnung des Wasserstoffs (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 9, S. 83—88, 124—128, 131—137. 1906).

C. Forch und P. Nordmeyer. Die spezifische Wärme des Chroms, Schwefels und Siliciums, sowie einiger Salze zwischen —188° und Zimmertemperatur (Drudes Ann. 20, S. 423—428. 1906).

A. Leduc. Schmelzwärme und Dichte des Eises (J. de Phys. (4) 5, S. 157—164. 1906).

G. Bakker. Bemerkung zur Zustandsgleichung (J. chim. phys. 4, S. 67—68. 1906).

R. Pictet. Die Entwickelung der Theorien und der Verfahrungsweisen bei der Herstellung der flüssigen Luft (Fortsetzung) (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 9, S. 115—122. 1906).

M. Laue. Zur Thermodynamik der Interferenzerscheinungen (Drudes Ann. 20, S. 365—378. 1906).

A. Guntz und H. Bassett. Über die Bildungswärme einiger Calciumverbindungen (J. chim. phys. 4, S. 1—9. 1906).

Elektrizitätslehre.

59. *C. Somigliana. Über die Fortpflanzung von Wellen in isotropen Medien* (Atti di Torino 41, S. 60—71. 1906). — Der Verf. geht von der Differentialgleichung vierter Ordnung $(D_t^2 - a^2 \Delta_2) \Delta_2 \varphi = 0$ aus, für welche sich leicht ein Integral angeben läßt, das eine Funktion von r und t ist, und das sich im Ursprung verhält wie r^{-1}. Von diesem Integral ausgehend, kann man ein allgemeines „retardiertes Potential zweiter Ordnung" bilden, ebenso wie man in der gewöhnlichen Potentialtheorie vom Potential eines Punktes zum Potential kontinuierlich verbreiteter Massen übergeht. Mit Hilfe dieser „retardierten Potentiale zweiter Ordnung" lassen sich nun allgemeine Integrale der Differentialgleichungen der Elektrizitätstheorie ableiten. Von Interesse ist besonders der Fall, daß Schwingungen durch die in einem Punkte wirksame Kraft $f(t)$ erzeugt werden.

Hl.

60. ***J. Geest.*** *Das Feld eines rotierenden Elektrons* 'hysik. ZS. 7, S. 160—162. 1906). — Das vorliegende Problem ; bereits von verschiedenen Autoren behandelt worden, wenn ə Ladung des Elektrons als homogene Volums- oder Flächen- dung aufgefaßt wird. Der Verf. macht nun die Annahme, ß homogene Volumladung in einer Kugelschale vorliegt, und st das Problem durch Berechnung des skalaren und des əktorpotentiales. Hl.

---

61. ***Lord Rayleigh.*** *Über elektrische Schwingungen d die Konstitution des Atoms* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 117—123. 06). — Nach Lord Kelvin könnte man sich das Atom aus ıer gleichmäßig positiv geladenen Kugel bestehend denken, der sich eine Anzahl bewegter negativer Elektronen befindet. J. Thomson hat diesen Gedanken weiter verfolgt und dies- zügliche Rechnungen durchgeführt, welche auf der Voraus- zung basieren, daß die Anzahl der negativen Teilchen eine dliche sei (Beibl. 28, S. 1270). Als wirksame Kräfte werden ›ß die elektrostatischen angenommen. Lord Rayleigh nimmt n die Zahl der negativen Teilchen unendlich groß an, so ß man mit einem negativen Fluidum zu tun hat. Es wird genommen, daß die Bewegung desselben rotationslos vor h geht. Man kann ferner die Fälle unterscheiden, daß das uidum kompressibel ist, oder nicht (im letzteren Fall wird Heraustreten aus der positiven Kugel als möglich an- ıommen). Man kommt im letzteren Fall auf Schwingungs- ılen, die durch die Gleichung

$$p^2 = \text{konst.}\frac{n}{2n+1}$$

ƺeben sind, wo n eine ganze Zahl bedeutet. Doch stimmt se Formel nicht mit den beobachteten Spektren. — Der rf. bespricht dann noch die von J. J. Thomson gegebene sung des Problems der elektrischen Schwingungen auf einer ;enden Kugel, speziell die Schwierigkeit, die darin liegt, daß Lösung den nicht periodischen Faktor $e^{1/2\,r/a}$ enthält. — dlich macht der Verf. in anbetracht dessen, daß es bisher ht gelungen ist, die Gesetzmäßigkeiten in den Spektren zu kläaren, die Bemerkung, daß die Linien der Spektren vielleicht ht den Schwingungsdauern eines bestimmten Systems im

gewöhnlichen Sinne entsprechen, „sondern eher einen wesentlichen Teil der ursprünglichen Konstitution des Atoms bilden mögen, welche durch Stabilitätsbedingungen bestimmt ist.“ Hl.

---

62. ***H. Danneel.*** *Elektrochemie I. Theoretische Elektrochemie und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen* (Sammlung Göschen, 197 S. ℳ 0,80. Leipzig, 1905). — Es ist sehr erfreulich, daß die bekannte Sammlung Göschen auch für die Elektrochemie eine Bearbeitung bringt, in welcher die elementaren Gesetze der physikalischen Chemie und die elektrochemischen Theorien trotz aller Knappheit mit großer Anschaulichkeit gebracht werden. Wenn auch für ein eingehendes Studium ein größeres Buch empfohlen werden dürfte, so wird sie doch sowohl bei der ersten Einführung, wie bei der Repetition jedem Lernenden sicherlich gute Dienste erweisen. J. B.

---

63. ***R. Lorenz.*** *Traité pratique d'Électrochime. Nach der deutschen Ausgabe übersetzt von G. Hostelet* (323 S. Paris, Gauthier-Villars, 1905). — Dem Buche liegt das 1901 erschienene, Beibl. **26**, S. 81 besprochene „Elektrochemische Praktikum“ von Lorenz zugrunde, jedoch sind tief greifende Änderungen und Erweiterungen vorgenommen. Mängel, an welchen die deutsche Ausgabe litt, sind im wesentlichen abgestellt, die Einteilung ist eine viel systematischere: Es sind behandelt im Kapitel I die wichtigsten Gesetze und Reaktionen, mit welchen sich der Anfänger zunächst vertraut machen muß, im Kapitel II sind die Messungen, welche mehr theroetisches Interesse haben, wie Überführung und Leitfähigkeit beschrieben, Kapitel III behandelt die angewandte Elektrochemie. Die theoretischen Erklärungen sind in den einzelnen Kapiteln so getroffen, daß es nicht nötig ist, zur Deutung der Versuche auf andere Literatur zurückzugreifen. Es ist also hier den Franzosen ein Buch gegeben, mit dessen Hilfe sie sich in Anlehnung an leicht ausführbare Experimente die wichtigsten Kenntnisse der theoretischen und angewandten Elektrochemie aneignen können. J. B.

---

64. ***R. Ruer.*** *Über die elektrolytische Auflösung von Platin* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 661—681. 1905). — Die Arbeit erbringt den Beweis, daß die Auflösung des Platins

unter dem Einfluß von Wechselstrom durch wechselnde Reduktion und Oxydation bewirkt wird. Es konnte auch mit Gleichstrom durch kathodische Polarisation bei Anwesenheit eines Oxydations- und durch anodische Polarisation bei Gegenwart eines Reduktionsmittels eine Auflösung erzielt werden. Durch quantitative Messungen der Einzelpotentiale wurde festgestellt, daß das anodische Potential dabei (gemessen gegen Normalwasserstoffelektrode) mindestens −1,20 Volt betragen muß und beim kathodischen Potential von −0,7 Volt die Auflösung am stärksten erfolgt. Entgegen den Angaben von Brochet und Petit konnte mit pulsierendem Gleichstrom eine Auflösung nicht erzielt werden.

Der Verf. glaubt seine Ergebnisse durch die Annahme einer unlöslichen Superoxydschicht erklären zu können und erörtert sehr eingehend die verschiedenen Theorien, welche zur Erklärung der Passivitätserscheinungen aufgestellt sind. J. B.

---

65 u. 66. **R. Luther.** *Über die Zählung der Elektroden potentiale* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 777—787. 1905). — **F. Krüger.** *Dasselbe* (Ebenda). — In der Literatur sind dadurch Unklarheiten entstanden, daß bei Messung der Einzelpotentiale teils die Ostwaldsche Kalomelelektrode, teils die Nernstsche Wasserstoffelektrode benutzt wird. Diese zu beseitigen war der Zweck der Referate, welche auf der Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft in Karlsruhe Luther und Krüger erstatteten. In den beiden Berichten und der sich anschließenden Diskussion, an welcher sich van't Hoff, Ostwald, Nernst, Lorenz, Haber, Bose beteiligten, dürfte wohl ziemlich alles, was sich für und wider die beiden Elektroden sagen läßt, gebracht sein. Die Differenz, welche sich bei Annahme der Kalomelektrode = 0,56 und der Wasserstoffelektrode = 0,00 Volt zu etwa 0,3 Volt ergibt, ist nicht genügend scharf bekannt, um Umrechnungen mit Sicherheit vorzunehmen. Es wurde der Antrag gestellt, bei der Reichsanstalt eine vergleichende Untersuchung der beiden Elektroden zu veranlassen, darüber jedoch kein Beschluß gefaßt, sondern die weitere Behandlung der Frage der Maßeinheitenkommission übertragen.

J. B.

---

67. **W. Bermbach.** *Die Akkumulatoren, ihre Theorie, Herstellung, Behandlung, Verwendung mit Berücksichtigung der neueren Sammler* (Leipzig, 173 S. O. Wigand, 1905). — Der Inhalt ist: 1. Theorie der galvanischen Elemente und der Elektrolyse. 2. Die Theorie des Bleiakkumulators. 3. Kapazität, Wirkungsgrad, Nutzeffekt, innerer Widerstand. 4. Ladung und Entladung. 5. Die Vorgänge im ruhenden Akkumulator. 6. Konstruktionen, Herstellung der Platten, Formation. 7. Aufstellung, Vorschrift für die Behandlung und Lebensdauer der Akkumulatoren. 8. Neuere Akkumulatoren. 9. Die Verwendung der Akkumulatoren.

Theorie und Praxis der Sammler sind nicht erschöpfend behandelt, jedoch sind auch alle wichtigen neueren Arbeiten genügend berücksichtigt. Die Darstellung ist elementar und leicht verständlich, so daß sich der Ref. dem Selbsturteil des Verf. anschließen kann: „Die Literatur über Akkumulatoren ist zwar eine recht reichhaltige, jedoch fehlt es an einer nicht zu umfangreichen Schrift, in der die Theorie und Praxis, soweit sie weitere Kreise interessieren, gleichzeitig berücksichtigt werden. Dies dürfte in dem vorliegenden Werkchen geschehen sein."

J. B.

---

68. **Ch. A. Culver.** *Reaktionen in Lösungen als Quelle einer elektromotorischen Kraft* (Science 23, S. 72—73. 1906). — Der Verf. erhält an einem empfindlichen Galvanometer einen Ausschlag, wenn er zu einer von zwei gleichen Platinelektroden in $AgNO_3$-Lösung HCl zusetzt und sucht die Ursache hierfür in dem Entstehen des Niederschlages. Dasselbe findet er beim Zusetzen von H_2SO_4 zu NaCl-, von H_2SO_4 zu $BaCl_2$-, von NH_4OH' zu $CuSO_4$-, von HCl zu KOH-Lösung. Mit Aufhören der Reaktion soll der Strom aufhören. Da die genannten Zusätze die Lösung sauer oder alkalisch machen, so handelt es sich wahrscheinlich um das Entstehen von Säure-Alkaliketten, wobei die Platinelektroden als schlecht definierte Sauerstoffelektroden funktionieren dürften; das Aufhören des Stromes ist wahrscheinlich durch Polarisation bedingt. Der Verf. macht keine Angaben über die Größe der Effekte, überhaupt sind die Verhältnisse gänzlich undefiniert. Der Verf. scheint die modernen Lehrbücher der Elektrochemie nicht zu kennen.

F. K.

---

69. ***J. F. Spencer.*** *Über die elektromotorische Wirksamkeit verdünnter Amalgame. Vorläufige Mitteilung* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 681—684. 1905). — Sehr verdünnte Amalgame von Zink, Kadmium, Blei, Thalium, Kupfer wurden elektrolytisch hergestellt und deren Potentiale gemessen. Diese stimmten teilweise mit den aus der Nernstschen Formel berechenbaren Werten überein, auf die theoretische Bedeutung der Beobachtungen soll erst bei späterer Veröffentlichung eingegangen werden. J. B.

---

70. ***E. Gehrke und O. von Baeyer.*** *Über die Erzeugung roten Lichtes in der Quecksilberlampe* (Elektrot. ZS. 27, S. 383—384. 1906). — Es wird als Elektrodenstoff Zinkamalgam verwendet, das auf 100 Gewichtsteile Zink etwa 30 Gewichtsteile Quecksilber enthält. Dadurch kommt intensiv rotes Licht in das Spektrum der Lampe, und beleuchtete Körper mit Ausnahme der gelben zeigen fast ihre natürliche Farbe. Weiterer Zusatz von Natriummetall macht das Licht dem der Bremerlampe vergleichbar. K. U.

---

71. ***G. Accolla.*** *Wirkung des Magnetismus auf die ionoplastische Bildung von Metallniederschlägen* (Boll. dell'Accad. di Scienze Naturali in Catania 1906, Heft 88. 6 S.). — In ähnlicher Weise wie Houllevigue stellt der Verf. dünne Metallschichten auf Glas her, indem er die Metalle im Vakuum kathodisch zerstäubt. Die Zerstäubung ist am günstigsten bei einem Druck von 0,02 mm Hg. Bei richtiger Entfernung zwischen dem zerstäubenden Kathodenmetall und den auf der Anode liegenden Glasplatten erhält man völlig zusammenhängende und gleichmäßige Metallschichten. Die gewonnenen Kupferspiegel werden, an die Luft gebracht, allmählich gelblich und zwar geht die Veränderung von den Rändern und vom Zentrum aus, während dazwischen eine Zone unverändert bleibt. Die Verwandlung besteht jedenfalls in oberflächlicher Oxydation. Versuche mit Schablonen, die zwischen Anode und Kathode gebracht werden, berechtigen zu dem Schluß, daß von der Kathode die Metallteilchen in allen Richtungen fortgeschleudert werden. Bringt man unterhalb der zu bedeckenden Glasplatte einen Magnetpol an, so werden die Schichten nicht

mehr gleichförmig, sondern es entsteht in der Mitte über dem Eis ein dickerer Niederschlag, darum herum bildet sich eine sehr dünne Zone und weiter außen folgen wieder etwas dickere Schichten. Die Übergänge zwischen den einzelnen Teilen sind allmählich. Die Versuche werden später eingehender mitgeteilt. Jedenfalls scheint ein großer Teil der von der Kathode fortgeschleuderten Metallpartikel elektrisch geladen zu sein.

G. J.

---

72. G. S[illegible]terpo. *Bestimmung der magnetischen Suszeptibilität des Wassers* (N. Cim. (5) 10, S. 155—185. 1905). — Nach einer Besprechung der sämtlichen früheren Angaben, aus welcher hervorgeht, daß die stärksten Abweichungen von den zuverlässigsten Werten bei den Ergebnissen der Wagemethode auftreten, entwickelt der Verf. die Theorie dieses Verfahrens und sucht die Ursachen zu bestimmen, welche zu ungenauen Resultaten geführt haben. Um die Einflüsse, welche von der Messung des magnetischen Feldes herrühren können, zu bestimmen, untersucht der Verf. die Verteilung des magnetischen Feldes zwischen den Polen der Elektromagnete von Weiss und Faraday, und findet, daß selbst in dem zwischen zylindrischen Expansionen mit flachen Oberflächen von 72 mm Durchmesser und 26 mm Abstand liegenden Raum das Feld ungleichmäßig ist — indem sich am Rande der Polflächen eine starke Zunahme der Intensität (von etwa 12 Proz.) zeigt. In der zylindrischen Region von 16 mm Radius dagegen, welche zwischen den Polexpansionen liegt und koaxial mit denselben ist, zeigt sich das Feld annähernd gleichmäßig. Die Bestimmung der Intensität des Feldes wurde durch das Herausziehen einer Spirale von bestimmter Oberfläche ausgeführt, welche an ein ballistisches d'Arsonval-Galvanometer angeschlossen war; die ballistische Konstante des Galvanometers wurde durch Entladung einer bestimmten Elektrizitätsmenge mit Hilfe eines Kondensators bestimmt. Die Suszeptibilität wurde nach der Formel $k = 2 g \Delta P / S . H^2$ berechnet, wo g die Schwerkonstante, $g \Delta P$ die vom magnetischen Felde auf das in einem Glasrohr enthaltene Wasser ausgeübte Kraft, und H die Intensität des magnetischen Feldes an dem unteren Ende des Rohres vom inneren Querschnitt S bedeuten.

Als Mittelwert von 28 Versuchen, bei welchen zwei ver-

ne Röhren, Polflächen von verschiedener Form und Feldäten, die zwischen 4500 und 7500 Gauss betrugen, zur lung kommen, fand der Verf., daß die Zahl $-0{,}804 \, . \, 10^{-6}$ ıtrag der Suszeptibilität des Wassers gegen Luft bei t einem niedrigeren als 1 Promille möglichen Fehler

it Rücksicht auf die Messung der Kapazität und auf das ten des Vergleichskondensators kommt der Verf. zum , daß der maximale mögliche Fehler bei der Bestimmung ızeptibilität (als absolute Messung betrachtet) $+1$ Proz. . In Übereinstimmung mit Königsberger und unter dung des Temperaturkoeffizienten $-0{,}002$, schreibt der ler Suszeptibilität des Wassers bei 22° den absoluten $-0{,}80 \, . \, 10^{-6}$ gegen Luft und $-0{,}77 \, . \, 10^{-6}$ gegen den Raum zu. (Das Referat wurde nach einem vom Verf. ich überreichten Auszug abgefaßt.) A. Chilesotti.

. ***W. Wecken.*** *Vergleichende Untersuchungen über und drehende Hysteresis* (64 S. Diss. Braunschweig, — Es handelt sich hier darum, unter möglichst analogen tnissen den Energieverlust durch Hysteresis zu bestimmen, ınmal das Magnetfeld seine Richtung relativ zum Eisen- behält und nur die Größe wechselt (lineare Hysteresis), wenn der Betrag des Feldes konstant bleibt, und das 'elativ zum Eisenkörper rotiert (rotierende Hysteresis). rsuche werden mit Hilfe von Ringen aus Stahl, Schmiede- ınd Gußeisen ausgeführt. Für die Messung der linearen esis sind die Ringe mit einer ringförmigen Magnetisierungs- ımwickelt, die ein ringförmiges homogenes Magnetfeld das variiert wird.

ır Messung der rotierenden Hysteresis befindet sich der n einer geraden Magnetisierungsspule, mit seiner Achse zur Spulenachse. Die Feldänderung wird durch Drehen ıges um seine Achse erzielt. Es ist hier stillschweigend ʒesetzt, daß der Gestaltkoeffizient des Ringes verschwindet, das Feld in der Magnetisierungsspule durch den Ring resentlich geändert wird. Ob das hinreichend erfüllt ist, wer zu beurteilen. Die Induktion wurde in beiden Fällen sch gemessen. Als Resultat ergibt sich, daß die drehende

Hysteresis stets größer ist als die lineare, wenn auch nur um einige Prozent (etwa 20 Proz. im Maximum). Mit wachsenden magnetisierenden Feldern wächst auch der Unterschied der beiden Hysteresisarten. R. H. W.

---

74. *F. Piola. Die Wirkung oszillierender Magnetfelder* (4 S. S.-A. aus L'Elettricista 16. 1904). — Es wird die magnetisierende Wirkung schnell oszillierender Magnetfelder, wie sie bei Funkenentladungen erzeugt werden, besprochen. Zunächst wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Hysteresisschleife durch ihre Fläche nicht mehr ein Maß für den Energieverlust ist, wenn sich über langsam schwingende Felder sehr hoch frequente überlagern. Weiter werden anormale Magnetisierungen durch Funkenentladung besprochen und auf Foucaultströme zurückgeführt. Experimentelle Messungen mittels gedämpfter Wechselfelder von variabler Amplitude und Dämpfung werden zur Erklärung dieser Anomalien zum Schlusse ausgeführt und graphisch wiedergegeben. R. H. W.

---

75. *F. Piola. Veränderungen der magnetischen Hysteresis untersucht mittels der Braunschen Röhre* (5 S. S.-A. aus L'Elettricista 5, No. 1. 1906). — Die in der vorigen Arbeit von Piola zu Anfang aufgestellte Behauptung, daß die Hysteresisfläche bei Überlagerung von schnellen und langsamen Schwingungen nicht mehr die verlorene Energie liefert, wenn das Meßinstrument Trägheit besitzt, daß sogar die Fläche sich zu null reduzieren kann, während der Energieverlust gewachsen ist, wird hier weiter untersucht. Die Ursache zu dieser Tatsache ist die, daß über die Hysteresisschleife der langsam schwingenden Felder sich die der schnell schwingenden überlagern, so daß sich beide Flächen überdecken, was mit Trägheit arbeitende Instrumente nicht erkennen lassen.

Zur Untersuchung wird die Braunsche Röhre verwandt. Die Magnetfelder werden von einem Wechselstrom geringer Frequenz, erzeugt von einer Dynamomaschine, und einem Wechselstrom sehr hoher Frequenz, erzeugt durch einen Kommutator, geliefert. Es überlagern sich entweder diese Ströme direkt, oder nur ihre Magnetfelder. In beiden Fällen entsprechen die Resultate den Vermutungen des Verf. R. H. W.

---

76. ***K. Honda* und *S. Shimizu*.** *Über die Magnetisierung und die magnetische Längenänderung in ferromagnetischen Metallen und Legierungen bei Temperaturen zwischen* -186^0 *C. und* $+1200^0$ *C.* (Phil. Mag. 10, S. 548—574 u. 642—661. 1905). — Ausführliche, mit reichem Zahlenmaterial belegte Darstellung der Untersuchungen, die auszugsweise in der Physik. ZS. 5, S. 816, 1904 (vgl. Beibl. 29, S. 550) erschienen sind.

K. St.

---

77. ***A. Cotton* und *H. Mouton*.** *Neue magnetoptische Eigenschaften kolloidaler Eisenoxydlösungen* (C. R. 142, S. 203—205. 1906). — Als Fortsetzung der früheren Untersuchungen (Beibl. 30, S. 119) werden jetzt die kolloidalen Lösungen mit Licht parallel zu den Kraftlinien untersucht. Im allgemeinen wird eine magnetische Drehung der Polarisationsebene gefunden wie bei Wasser. Bei einigen Eisenoxydlösungen wird aber starke positive oder negative Drehung beobachtet, welche eine negative Drehung der suspendierten Masse anzeigt. Das Verdetsche Gesetz ist bei diesen Lösungen nicht gültig. Auch zeigen sie zirkularen magnetischen Dichroismus, d. h. die beiden Zirkularstrahlen werden in der Lösung in ungleicher Weise abgeschwächt. — Ein Erstarren der Lösung, während diese sich im Magnetfeld befindet, durch Zusatz von etwas Gelatine ergibt eine Masse, die auch außerhalb des Magnetfeldes die magnetische Drehung zeigt und tagelang ohne große Verminderung beibehält. Eine solche außerhalb des Feldes erstarrte Masse zeigt auch residuelle magnetische Drehung, aber schwächere. — Die Lösung enthält ultramikroskopische Teilchen, durch deren Orientierung die Erscheinung zu erklären ist.

L. H. Siert.

---

78. ***B. O. Peirce*.** *Über die Art des Anwachsens eines Stromes in der Spule eines nahezu geschlossenen Elektromagneten, beeinflußt von der Weite des Luftspaltes* (Proc. Amer. Soc. 41, S. 505—540. 1906). — Es handelt sich in dieser Arbeit um die Frage, wie die Foucaultströme sowie die Änderung der Permeabilität mit der Feldstärke den magnetisierenden Strom nach seinem Schließen beeinflußen. Um eine theoretische Grundlage zu haben, wird zunächst ein unendlich langer Eisenzylinder angenommen, der von einer Wickelung umgeben ist. Es wird das Abklingen des Magnetfeldes, die Intensität der Wirbel-

ströme im Kern von dem Moment der Unterbrechung des magnetisierenden Stromes an, dann dasselbe, sowie der Anstieg des Stromes selber vom Moment des Stromschlusses an berechnet. Die Permeabilität wird für diese Berechnung konstant angenommen. Es zeigt sich, daß noch nach mehreren Sekunden die genannten Größen von ihren definitiven Werten merklich abweichen.

Dann wird unter Zugrundelegung von empirischen, mit stationären Strömen aufgestellten Kurven für die Abhängigkeit der Induktion im Magnetkern von der magnetisierenden Stromstärke der Einfluß einer veränderten Permeabilität bei Ausschluß von Foucaultströmen besprochen.

An einem Elektromagneten mit sehr gedrungenem fast geschlossenen Eisenkern und variablem Luftspalt werden mittels eines Oszillographen eine Anzahl Kurven aufgenommen, die den Anstieg des magnetischen Stromes wiedergeben, und die qualitativ den theoretischen Kurven ähneln. R. H. W.

E. Riecke. *Über die Elektronentheorie des Galvanismus und der Wärme* (Jahrb. f. Radioakt. u. Elektron. 3, S. 24—47. 1906).

R. Gans. *Zur Elektronenbewegung in Metallen* (Drudes Ann. 20, S. 293—326. 1906).

K. E. Guthe. *Das elektrochemische Äquivalent des Silbers* (Drudes Ann. 20, S. 429—432. 1906).

O. Kausch. *Neue Apparate zur Erzeugung von Ozon* (Elektrochem. ZS. 12, S. 178—180, 223—228, 252—255. 1906).

H. Sieveking. *Beiträge zur Theorie der elektrischen Entladung in Gasen* (Drudes Ann. 20, S. 209—236. 1906).

H. Dember. *Über den lichtelektrischen Effekt und das Kathodengefälle an einer Alkalielektrode in Argon, Helium und Wasserstoff* (Drudes Ann. 20, S. 379—397. 1906).

E. Dorn. *Heliumröhren mit elektrolytisch eingeführtem Natrium und Kalium* (Drudes Ann. 20, S. 127—132. 1906).

Cl. Schaefer und M. Laugwitz. *Zur Theorie des Hertzschen Erregers und über Strahlungsmessungen an Resonatoren* (Drudes Ann. 20, S. 355—364. 1906).

C. Tissot. *Über die Resonanz von Antennensystemen* (J. de Phys. 5, S. 326—350. 1906).

J. von Studniarski. *Über die Verteilung der magnetischen Kraftlinien im Anker einer Gleichstrommaschine* (S.-A. a. d. „Mitteil. üb. Forschungsarbeiten" herausgeg. v. Ver. Deutscher Ingenieure, Berlin 1905; Elektrot. ZS. 27, S. 527. 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 14.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. ***Ph. A. Guye.*** *Neue Methode zur genauen physikalisch-chemischen Bestimmung der Molekular- und Atomgewichte der Gase* (J. de Chim. Phys. 3, S. 321—356. 1905). — Im Anschluß an frühere Arbeiten (vgl. Beibl. 24, S. 1097 u. 1261) werden folgende Gleichungen abgeleitet.

I. Bei 0° C. permanente Gase.

$$M = \frac{(22{,}412 + m\,T_c)\,.\,L}{(1 + a)\,(1 - b)};$$

wobei L = Gewicht eines Liters Gas bei 0° C. und 1 Atm. für Meereshöhe und 45° geogr. Breite; $m = 0{,}0000623$; T_c = kritische Temperatur absolut gemessen.

II. Bei 0° C. zu verflüssigende Gase.

$$M = \frac{22{,}412\,.\,L}{(1 + a_0)\,(1 - b_0)},$$

wobei

$$a_0 = a\left(\frac{T_c}{T}\right)^{3/2}, \quad b_0 = b\left(1 + \frac{T_c - T}{T_c}\right)\left(1 - \beta\,\frac{p_c}{p}\right),$$

$\beta = 0{,}003\,222\,9$ und p_c = kritischer Druck.

Es wurden so nachstehende Molekular- bez. Atomgewichte erhalten.

		M			M
I.	O_2	32	II.	CO_2	44,003
	H_2	2,0153		N_2O	44,000
	N_2	28,013		SO_2	64,065
	CO	28,003		HCl	36,484
	A	39,866		C_2H_2	26,018

Aus letzteren berechnet:

Aus CO	C = 12,001	Aus SO_2	S = 32,065
„ CO_2	C = 12,003	„ N_2O	N = 14,006
„ C_2H_2	C = 12,002	„ HCl	Cl = 35,476

Fch.

2. ***C. L. Speyers.*** *Molekulargewichte von Flüssigkeiten; Betrachtungen über Assoziation* (Am. J. of. Science 17, S. 427—436. 1904). — Zur Ermittelung der Dampfdrucksemiedrigung und Bestimmung des Molekulargewichtes beim Auflösen eines Stoffes in einem anderen ist die Formel: $n / N = (p - p') / p$ der empirischen Formel: $n / N = l(p / p')$ vorzuziehen. Weiter berichtigt der Verf. einen Punkt in seinen früheren Arbeiten auf den schon S. Young und Fortey aufmerksam gemacht haben; er zeigt nämlich, daß es wohl möglich ist, daß die Siedepunktskurve für verschiedene Gemische zweier nicht assoziierter Flüssigkeiten ein Minimum besitzen kann. — Es folgen dann Gedanken über Assoziation von Flüssigkeitsmolekülen, deren Gang hier nur kurz angedeutet werden kann. Verwendet man bei einer Reaktion, an der z. B. Wasser beteiligt ist, dasselbe nur gerade in der zur Reaktion notwendigen Menge, so wirkt es langsam, es ist wenig aktiv; erst in größerer Quantität angewandt, erreicht es seine normale Aktivität. Anstatt hieraus zu folgern, daß immer mehrere Wassermoleküle zu einem Komplex verbunden sind, sagt der Verf., daß das Wasser einen Aktivitätsfaktor a besitze, wo a die Anzahl Moleküle bedeutet, die vorhanden sein müssen, damit ein Molekül Wasser mit normaler Aktivität in Reaktion treten kann. Der Faktor a kann bei derselben Flüssigkeit sehr verschiedene Werte je nach den Bedingungen annehmen. Von diesem Gesichtspunkt aus werden Betrachtungen angestellt an Hand der Messungen von Konowalow über die Mischungsverhältnisse nicht völlig miteinander mischbarer Flüssigkeiten.
G. J.

---

3. ***Gg. Barger** und **A. J. Ewins.*** *Anwendung der mikroskopischen Methode der Molekulargewichtsbestimmung auf hochsiedende Lösungsmittel* (J. chem. Soc. 87, S. 1756—1763. 1905; Proc. Chem. Soc. 21, S. 250—251. 1905). — Die zu untersuchenden kleinen Kapillarröhrchen (vgl. Beibl. 27, S. 1066; 28, S. 1110) befinden sich dauernd in einem Strom heißen Wassers; man kann dann mit einem Mikroskop etwa eintretende Größenänderungen in den einzelnen Flüssigkeitsstückchen verfolgen. Die Methode lieferte bei Wasser, Terpentinöl, Anilin und anderen Lösungsmitteln befriedigende Resultate. Fch.

---

4. *G. N. Lewis. Hydratation in Lösung* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 224—230. 1905). — Zur Erklärung des mit einer Konzentrationsänderung verbundenen Farbwechsels der Lösungen von $CoCl_2$, $CuCl_2$ und $CuBr_2$ greift der Verf. auf die schon öfters aufgestellte Vermutung zurück, daß eine Änderung des Hydratationsgrades die Farbenänderung bedingt. Die Tatsache, daß jedoch Zusatz von Salzen, die mit den genannten drei Salzen das Anion gemein haben, besonders stark wirkt, erklärt er durch die Annahme, daß eine oder mehrere Reaktionen von folgendem Typus stattfinden:

$$CuBr + n\,H_2O \rightleftarrows CuBr_2(H_2O)_n \rightleftarrows Cu(H_2O)_n^{\cdot\cdot} + 2\,Br'.$$

Hier soll $CuBr_2$ braun, $CuBr_2(H_2O)_n$ und $Cu(H_2O)_n^{\cdot\cdot}$ blau gefärbt sein. Wird das Gleichgewicht von rechts nach links verschoben, so wächst also der braune Farbenton auf Kosten des blauen. Diese Gleichgewichtsverschiebung von rechts nach links kann nun einmal bewirkt werden durch Zusatz von Bromionen und zweitens durch Herabsetzung der der Dampfspannung der Lösung proportionalen aktiven Masse des Wassers infolge des Zusatzes irgend eines anderen Salzes. Die erstere Ursache ist erheblich wirksamer; bei Zusatz eines anderen Bromides wirken beide Gründe, bei Zusatz eines anderen Salzes nur der letztere. In Übereinstimmung mit dieser Auffassung findet der Verf., daß bei Zusatz von Bromidlösungen gleicher Bromionenkonzentration die Wirkung eine um so stärkere ist, je niedriger die Dampfspannung, bez. der ihr parallel gehende Gefrierpunkt der betreffenden Bromidlösung ist. Dasselbe Resultat ergaben Versuche mit $CuCl_2$ bei Zusatz verschiedener anderer Chloridlösungen gleicher Chlorionenkonzentration. Analog wirken die Lösungen der Choride der zweiwertigen Metalle, welche eine niedrigere Dampfspannung haben als die der einwertigen, stärker als diese. Die Farbenänderungen von $CoCl_2$ sind bei analogen Versuchen weniger ausgeprägt, ergeben aber, soweit erkennbar, dasselbe Resultat; eine 4 n-$AlCl_3$-Lösung färbt die $CoCl_2$-Lösung rein blau. Hiernach glaubt der Verf. auf eine Hydratation der drei Salze, die außerdem ungewöhnlich große Gefrierpunktserniedrigungen aufweisen, schließen zu dürfen. F. K.

---

5. ***H. C. Jones* und *H. P. Bassett*. *Der Einfluß der Temperatur auf die Kristallwassermenge als Beweis für die Theorie von der Hydratation*** (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 231—235. 1905). — Aus der Tatsache, daß Zusatz von kristallisiertem $CaCl_2$ zu konzentrierten $CoCl_2$- und $Cu(NO_3)_2$-Lösungen diese blau färbt, schließt der Verf., daß ein Salz in Lösung sich mit mehr Wassermolekülen verbinden kann, als es in Gestalt von Kristallwasser aus der Lösung mit herausnimmt. Mit einem großen, der vorliegenden Literatur entnommenen Beweismaterial belegt er den allerdings nicht neuen Satz, daß Salze mit um so mehr Molekülen Kristallwasser auskristallisieren, je tiefer die Kristallisationstemperatur ist. F. K.

---

6. ***F. G. Donnan*. *Über Komplexbildung, Hydratation und Farbe*** (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 317—320. 1905). — Der Verf. rügt an den obigen Abhandlungen von Lewis sowie Jones und Basset, daß in ihnen die Arbeiten von Werner, Abegg und Bodländer nicht berücksichtigt sind und weist darauf hin, daß von ihm gemeinsam mit Fox und Basset (Beibl. 26, S. 1044) gezeigt ist, daß den Farbänderungen der Kobalt-, Kupri- und Ferrichloridlösungen die Bildung und der Zerfall von komplexen chlorhaltigen Anionen parallel geht. Er macht ferner aufmerksam auf die Arbeit von Kohlschütter (Chem. Ber. 37, S. 1153. 1904), der die neuen Nachweise der Komplexbildung mit den Wernerschen Ideen über die wechselnde Hydratation der Moleküle und Ionen in Verbindung gebracht hat, wodurch die alten vagen Vermutungen über Hydratation in wässeriger Lösung in ein neues Stadium getreten seien. Unter Zugrundelegung der „Koordinationszahl“ 4 zeigt der Verf., daß so mit der Abnahme der H_2O-Moleküle von den komplexen Kationen über den nichtdissoziierenden Komplex zu den komplexen Anionen des hydratisierten Kupferchlorids und dem damit parallel gehenden Wechsel der Valenz die Farbe von blau durch grün und gelb in braungelb übergeht. Daß die modernen, aus den Arbeiten von Werner, Abegg und Bodländer hervorgegangenen Begriffe schon jetzt imstande seien, die Farbunterschiede vieler Verbindungen durch funktionelle Verschiedenheit der integrierenden Komponenten zu erklären, zeigt der Verf. durch eine versuchs-

se Formulierung einiger bekannter Doppelsalze mit Kupri- orid- und Kupribromidkomplexen. F. K.

---

7. ***M. A. Hunter.*** *Über die Zerfallgeschwindigkeit Stickoxyduls* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 441—448. 1905). — r Verf. bestimmte die Zerfallgeschwindigkeit der Reaktion $I_2O = 2N_2 + O_2$ bei Temperaturen zwischen 723° bis 895°. r Zersetzungsgrad wurde aus der Dichte des aus dem Er- zungsofen austretenden Gases berechnet, die Dichte selbst nessen mittels des Auftriebes einer kleinen hohlen Glaskugel einem Ebonitkästchen, in das das abgekühlte Gas eingeleitet rde. Die Glaskugel ist an dem einen Ende eines aus einem ısfaden bestehenden Wagebalkens befestigt, dessen anderes de über eine Skala spielt und der in der Mitte an einem gespannten Quarzfaden befestigt ist. Es ergab sich, daß Zersetzung recht angenähert bimolekular verläuft, doch d sich auch stets eine kleine Menge höherer Oxyde. ıchtigkeit scheint die Reaktionsgeschwindigkeit nicht zu be- flussen. Die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von · Temperatur ließ sich durch die van't Hoffsche Gleichung darstellen. Um die nach thermochemischen Daten um 0,4 Volt höher als die des Sauerstoffs zu erwartende 'dierende Kraft des N_2O zu bestimmen, maß der Verf. die I.K. einer Wasserstoff–N_2O-Kette mit Platinelektroden in)H- und H_2SO_4-Lösungen bei 20° und 100°. Sie fand sich ɔch wider Erwarten niedriger als die einer Knallgaskette, ırscheinlich weil sich die Platinelektrode mit N_2O nicht reichend belud. F. K.

---

8. ***J. Plotnikow.*** *Reaktionsgeschwindigkeit bei tiefen nperaturen* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 605—632. 1905). — wird die Ordnung der Reaktion $C_2H_4 + Br_2 = C_2H_4Br_2$ l der Temperaturkoeffizient der Reaktionsgeschwindigkeit schen −78° bis −98° bestimmt. Als Lösungsmittel diente lrigsiedender Petroläther (Siedepunkt 40°), das Reaktions- dukt fiel als fester Körper aus. Die Geschwindigkeit der aktion wurde an der mit ihr verbundenen Volumänderung ıessen; es ist jedoch aus der Abhandlung nicht zu ersehen, welchem Recht diese Volumänderung der umgesetzten

Menge proportional gesetzt wird. Als Kältebad diente für -78° feste CO_2 und Alkohol, für die Temperaturen zwischen -80° bis -98° flüssige Luft, wobei die variabele Temperatur durch verschieden schnelles Ausfließen der flüssigen Luft unten aus dem Dewarschen Gefäß eingestellt und konstant gehalten wurde; die unvermeidlichen Temperaturschwankungen wurden mittels eines in dasselbe Kältebad tauchenden, ebenfalls mit Petroläther gefüllten Korrektionsgefäßes bestimmt. Versuche sowohl mit einem Überschuß einer der beiden Komponenten wie mit nahe äquivalenten Konzentrationen gaben recht gute Konstanten, die einen bimolekularen Reaktionsverlauf, wie er der obigen Gleichung entspricht, beweisen; die Berechnung mittels der van't Hoffschen Differenzialformel ergab dasselbe. Der aus den Versuchen zwischen -80° bis -98° berechnete Temperaturkoeffizient pro 10° Differenz ergab sich zu 6,2 (bei fast allen anderen Reaktionen bekanntlich 2—3). Der mittels dieses Temperaturkoeffizienten berechnete Wert der Reaktionsgeschwindigkeit bei -78° ergibt jedoch nur den zehnten Teil der hier tatsächlich beobachteten Werte. Diese Differenz führt der Verf. darauf zurück, daß das bei den Versuchen bis -78° benutzte Äthylen nach einer anderen Methode hergestellt war, wie das bei den Versuchen zwischen -80° bis -98° verwandte, und daß das erstere vielleicht eine katalytisch wirkende Substanz enthalten habe. Dann ist es jedoch auffallend, daß die bei -78° beobachtete Reaktionsordnung hierdurch nicht gestört erscheint. F. K.

---

9. *A. Gutbier. Über kolloidales Tellur. IV. Mitteilung* (ZS. f. anorg. Chem. 42, S. 177—183. 1904). — In Gemeinschaft mit Hrn. F. Resenscheck hat der Verf. seine Versuche, beständiges Tellursol zu erhalten (Beibl. 29, S. 370), fortgesetzt. Durch Reduktion von Tellurchloridlösung mit Schwefeldioxyd, Natriumbisulfit, unterphosphoriger Säure und auch Hydroxylaminchlorhydrat wurde nur wenig beständiges Hydrosol erhalten. Durch Behandeln mit Phenylhydrazinchlorhydrat ließ sich ein graublaues Hydrosol herstellen, welches namentlich nach Entfernung der Elektrolyte durch Dialyse sehr beständig war. Zusatz von arabischen Gummi erhöhte die Haltbarkeit sehr. J. B.

---

10. ***J. Larguier des Bancels.*** *Der Einfluß von Elektrolyten auf die gegenseitige Ausfällung von Kolloiden, welche entgegengesetzte elektrische Ladungen besitzen* (Arch. de Genève **21**, S. 109—110. 1906). — Mischt man zwei Kolloide von entgegengesetztem Vorzeichen, so findet Ausfällung statt; bei bestimmtem Verhältnis ist dieselbe vollständig. Setzt man aber einen Elektrolyten hinzu, welcher eines jener zwei Kolloide für sich auszufällen imstande ist, so wird dadurch die gegenseitige Ausfällung jener beiden beeinträchtigt; und zwar bewirkt ein solcher Elektrolyt eine Spaltung der gemeinsamen Ausfällung in ihre Teile. Hat man eine Mischung aus einem Kolloid A mit wachsenden Mengen eines Elektrolyten, welcher A nicht ausfällt, und setzt man die gleiche Quantität des entgegengesetzt geladenen Kolloids B hinzu, so beobachtet man folgendes: Es entsteht immer ein Niederschlag; bei geringen Mengen des Elektrolyten besteht derselbe aus einer Mischung von A und B, bei größerer Elektrolytkonzentration aus B allein, bei noch größerer Elektrolytmenge schließlich wiederum aus einer Mischung von A und B. G. J.

---

11. ***G. Mangin** und **V. Henri.*** *Studien über Agglutination. I. Die Agglutination der roten Blutkörperchen durch Kolloide* (S.-A. 23 S. Paris, Masson & Cie., 1904). — Die gegenseitige Ausfällung von Kolloiden hat viel Ähnlichkeit mit dem Phänomen der Agglutination der roten Blutkörperchen. Bei Kolloiden ist bekannt, daß ein negatives durch ein positives gefällt wird, ferner auch, daß die Fällung eines Kolloids durch Elektrolyte durch Zusatz eines gleichgeladenen, beständigen sogenannten Schutzkolloids verhindert wird. Weiter finden die Verf., daß auch die Ausfällung eines Kolloids durch ein anderes von entgegengesetztem Vorzeichen verhindert oder wenigstens verzögert wird, wenn man ein drittes beständiges Kolloid zufügt. Bei feinen Suspensionen zeigen sich analoge Verhältnisse wie bei Kolloiden. Rote Blutkörperchen in ein Potentialgefälle gebracht wandern zur Anode; sie sind demnach negativ geladen. Dieselben werden durch Zusatz eines positiven Kolloids, z. B. Ferrihydroxyd, ausgeflockt. Setzt man aber vorher ein beständiges Kolloid, z. B. Hundeserum zu, so ist das Ferrihydroxyd wirkungslos. In einer Reihe von Einzeluntersuchungen werden

diese Verhältnisse klargelegt. Nur die Titel können hier Platz finden: Ausflockung roter Blutkörperchen durch kolloidales Ferrihydroxyd. Ausflockung der roten Blutkörperchen beim Hund durch Kaninchenserum. Ausflockung roter Blutkörperchen durch Serum desselben Tieres. Weiter die Ausflockung durch Chlornatrium, durch Mischung ausflockender Substanzen, durch Rizinus und durch unbeständige Kolloide.

Ein Überblick über die gewonnenen Resultate zeigt, daß die Ausflockung der roten Blutkörperchen in der gegenseitigen Ausfällung der Kolloide doch kein völliges Analogon besitzt. Der Hauptunterschied ist der, daß die negativ geladenen Blutkörperchen sowohl durch positive wie durch negative Kolloide gefällt werden können. Die Verf. stellen sich die Ausflockung in folgender Weise vor: Aus den in Wasser suspendierten Blutkörperchen treten die darin enthaltenen Salze teilweise aus und umgeben dieselben in dünner Schicht. Kommt nun noch irgend ein Kolloid hinzu, so wird dasselbe rings um ein Blutkörperchen herum unter der Wirkung der Salzschicht ausfällen und so die Blutkörperchen mit ausflocken. Jedes Mittel, welches die Konzentration jener umgebenden Salzschicht steigert oder schwächt, vergrößert oder verringert auch die Ausflockungsmöglichkeit. G. J.

---

12. *G. Quincke. Eis, Eisen und Eiweiß* (Verhandl. d. naturhist.-med. Ver. Heidelberg. S. 355—366. 1905). — Beim Erstarren oder Auskristallisieren flüssiger Systeme entstehen infolge von Oberflächenspannung regelmäßige Gebilde wie „gerade und gewundene Röhren, Zylinder oder Kegel, Kugeln oder Blasen, offene und geschlossene Schaumkammern mit sichtbaren Schaumwänden“. Von solchen Vorstellungen ausgehend, erklärt der Verf. die Erscheinungen beim Erstarren von Wasser oder Salzlösungen, die Bildung von Sternblumen, Tannenbäumen und Dendriten, die Sphärokristalle von Kieselsäure und Stärke, die Regelmäßigkeiten beim Erstarren von Stahl und schließlich die beim Festwerden von Eiweiß. G. J.

---

13. *R. Ed. Liesegang. Geschichtete Strukturen* (ZS. f. anorg. Chem. 48, S. 364—366. 1906). — Hausmann gibt an, daß Niederschläge nur wenn sie amorph sind sich unter

Schichtenbildung absetzen, keinesfalls aber, wenn sie kristallinisch sind. Der Verf. mischt nun 10 proz. Gelatinelösung mit 10 proz. Kaliumbichromatlösung, läßt erstarren und hängt Streifen der Masse in kaltem Raume zum Trocknen auf. Nach zwei Wochen ist die Paste völlig getrocknet und dabei hat sich das in Kristallen ausgeschiedene Bichromat in deutlich getrennten Schichten abgesetzt. Der Verf. beobachtete auch bei Kristallisationen in nicht kolloidalen Lösungsmitteln bisweilen gewisse Schichtenbildungen, glaubt aber, daß die Rolle, welche z. B. die Gelatine bei derartigen Versuchen spielt, nicht allein in einer Fixierung besteht, sondern auch darin, daß sie die Schichtenbildung begünstigt, indem sie das Zusammentreten neu entstehender Moleküle zu größeren Molekularkomplexen verhindert. G. J.

---

14. ***M. Russenberger.*** *Elektroosmose und Transport von Suspensionen* (Arch. de Genève 21, S. 110—113. 1906). — Die Erscheinungen der Elektroosmose und der Transport von Suspensionen durch den elektrischen Strom erklärt sich in übersichtlicher Weise durch die Hypothese von Quincke, wonach sich zwischen Flüssigkeit und fester Phase eine elektrische Doppelschicht ausbildet. Die betreffenden Vorstellungen wurden weiter ausgebaut durch Perrin, doch erhält man immer nur Aufschluß über das Vorzeichen, nicht aber über die Intensität der auftretenden Ladungen. Durch Betrachtungen über die Verteilung der an den Grenzschichten entstehenden Ladungen erklärt der Verf. die Tatsache, daß die Elektroosmose geringer ist, wenn die negativen Ionen des Elektrolyten mehrwertig sind und wenn die Elektrolytkonzentration eine bestimmte Grenze übersteigt. Auch die ausflockende Wirkung mehrwertiger Ionen läßt sich mit den Vorstellungen des Verf. erklären. G. J.

---

15. ***A. Battelli*** *und* ***A. Stefanini.*** *Über die Natur des osmotischen Druckes* (Physik. ZS. 7, S. 190—196. 1906). — Die Verf. suchen zusammen, was in letzter Zeit in der Literatur gegen die van't Hoffsche kinetische Erklärungsweise angeführt worden ist. Im Anschluß hieran entwickeln sie ihre eigene Auffassung, die sich in den Hauptpunkten an die Aus-

führungen von Traube anlehnt. Sie fassen dieselbe in folgenden Sätzen zusammen: „1. Die osmotischen Erscheinungen werden immer durch Differenzen der Oberflächenspannung bestimmt. 2. Die Richtung der Osmose stellt sich immer und in jedem einzelnen Falle in dem Sinne ein, der am meisten geeignet ist, die Oberflächenspannungen zu beiden Seiten der Scheidewand auszugleichen. 3. Lösungen von gleicher Oberflächenspannung, auch wenn sie nicht äquimolekular sind, stehen immer in osmotischem Gleichgewicht untereinander. 4. Aus all diesen Gründen erscheint es höchst unwahrscheinlich, daß der osmotische Druck rein kinetischer Natur ist.“ G. J.

---

16. ***P. S. Barlow.*** *Der osmotische Druck verdünnter wässeriger Lösungen* (Cambridge Proc. 13, S. 229—240. 1906). — Durch eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Zellen beweist der Verf. seine Anschauung, daß es nicht möglich ist, den osmotischen Druck verdünnter wässeriger Lösungen direkt genau zu messen. Die vom theoretischen Wert beobachteten Abweichungen sind darauf zurückzuführen, daß sich einerseits in dem außerhalb der Zelle befindlichen reinen Wasser aus der Luft Verunreinigungen auflösen und daß ferner auch das Material der Zelle in geringen Mengen in Lösung geht. G. J.

---

17. ***P. Smith-Barlow.*** *Der osmotische Druck der Lösungen von Zucker in Mischungen von Äthylalkohol und Wasser* (J. chem. Soc. 89/90, S. 162—166. 1906). — Die Versuche Tammanns, nach denen mit Ferrocyankupfermembranen und alkoholischen Lösungen kein osmotischer Druck nachweisbar ist, werden bestätigt. Es frägt sich nun, wie weit ein Zusatz von Alkohol zu wässerigen Lösungen die zu beobachtenden osmotischen Drucke verändert. Die Versuche werden mit Zuckerlösungen ausgeführt, das Verhältnis zwischen Alkohol und Wasser ist auf beiden Seiten der Membran jedesmal dasselbe. Der Alkohol vermindert den osmotischen Druck sehr stark; bei geringen Zuckermengen läßt sich ein solcher überhaupt nicht nachweisen; erst von bestimmter Zuckerkonzentration an tritt ein geringer, sich langsam einstellender Druck auf. Durch die Alkoholgegenwart wird die vorher für Zucker völlig undurchlässige Ferrocyankupfermembran in geringem Grade

rchlässig. Bei Verwendung von Membranen, die für Alkohol d Wasser durchlässig sind, erhält man größeren osmotischen uck. Nimmt man z. B. Guttaperchahaut, welche nur Alkohol rchläßt, so ist der osmotische Druck gering. Bei allen solchen rsuchen mit Lösungsmittelgemengen spielt jedenfalls das rhältnis, in dem die beiden Flüssigkeiten in der Membran lich sind, eine große Rolle. Wenn in den Alkohol-Wasser-ungen der Zucker mit dem Lösungsmittel irgendwelche lekularverbindungen bildet, so ist an denselben jedenfalls ht nur das Wasser, sondern auch der Alkohol beteiligt.

G. J.

---

18. **G. Tammann**. *Über Aluminium-Antimonlegie-ıgen (Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für rganische Chemie der Universität Göttingen. XVIII)* (ZS. f. org. Chem. 48, S. 53—60. 1905). — Eine oberhalb 1000° ımelzende Verbindung zwischen Aluminium und Antimon rde zuerst von Wright und Roche beschrieben. Später ver-gte Gautier und dann Campbell und Mathews die Kurve, lche die Abhängigkeit zwischen Kristallisationstemperatur l Zusammensetzung der Schmelze darstellt; diese Kurve gte zwei Maxima; da indes mikroskopische Beobachtungen : für die Existenz einer Verbindung sprachen, so schrieb n nur das eine Maximum dem Entstehen der Verbindung Sb zu, während die Natur des anderen unaufgeklärt blieb. r Verf. vermutet den Grund dieser Unregelmäßigkeit darin, ß die auftretende Verbindung sich nicht schnell, sondern ßerst langsam bildet. Er verfolgt deshalb theoretisch und ız allgemein, welchen Einfluß verschiedene Bildungs-ıchwindigkeit auf ein Schmelzdiagramm haben kann. Die im schluß daran von E. Siede ausgeführten Versuche beweisen, ß die einzige zwischen Aluminium und Antimon sich bildende rbindung der Form AlSb sich nur langsam ausbildet und rdurch in der Tat die beobachteten Unregelmäßigkeiten erklärt rden. Ähnliche Verzögerungen sind bei Aluminium und ın zu erwarten.

G. J.

---

19. **F. Doerinkel.** *Die Legierungen des Thalliums mit ıpfer und Aluminium (Metallographische Mitteilungen aus dem stitut für anorganische Chemie der Universität Göttingen. XIX)*

(ZS. f. anorg. Chem. 48, S. 185—190. 1906). — Es wird nach der Methode der thermischen Analyse untersucht. Thallium und Kupfer bilden keine chemische Verbindung miteinander. Die beiden Metalle sind beim Schmelzpunkt des Kupfers nur begrenzt ineinander mischbar. Bei genügendem Thalliumgehalt bilden sich in den Schmelzen zwei Schichten aus, die kupferreiche mit einem Gehalt von 35,1 Proz. Thallium, die andere mit 98,2 Proz. des letzteren. Der Schmelzpunkt des reinen Thalliums liegt bei 311° der eutektische Punkt bei 302°. Mikroskopische Beobachtungen bestätigen obige Schlüsse; Mischkristalle von Kupfer und Thallium existieren nicht. Schmilzt man Thallium mit Aluminium zusammen, so bilden sich schnell zwei Schichten aus, die eine fast reines Thallium, die andere fast reines Aluminium. Die beiden Metalle sind höchstens spurenweise ineinander löslich. Eine Verbindung bildet sich auch hier nicht. G. J.

---

20. *C. Mathewson. Natrium–Aluminium-, Natrium–Magnesium- und Natrium–Zink-Legierungen (Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für anorganische Chemie der Universität Göttingen. XX)* (ZS. f. anorg. Chem. 48, S. 191—201. 1906). — Die drei Legierungen werden nach der Methode der thermischen Analyse untersucht. Es liegen hier Fälle vor, in denen die gegenseitige Löslichkeit der Metalle eine begrenzte ist. Natrium und Aluminium, zusammengeschmolzen und durchmischt, zeigen beim Erkalten zwei Haltepunkte, bei 657° und bei 97,5°, die Schmelzpunkte der beiden reinen Metalle. Noch beim Schmelzpunkt des Aluminiums ist demnach die gegenseitige Löslichkeit der beiden Metalle verschwindend gering. In der natriumreichen Schicht läßt sich überhaupt kein Aluminium nachweisen und die aluminiumreiche enthält Spuren von Natrium, aber offenbar nur mechanisch eingeschlossen.

Der Schmelzpunkt von Magnesium wird durch Natriumzusatz von 650° auf 638° erniedrigt. Bei letzterer Temperatur enthält das an Na gesättigte Mg 2 Proz. Na. In flüssigem Na lösen sich bei 657° 1,6 Proz. Mg. Aus dieser Lösung kristallisiert beim Abkühlen das Mg in schönen hexagonalen Kristallen. Eine Verbindung bilden die beiden Metalle nicht.

Von Natrium lösen sich bei 570° in Zink nur 3 Proz. f. Die Zinkmenge in der natriumreichen Schicht ist un- stimmbar klein. Die beiden Metalle zeigen Schmelzerschei- ngen, wie sie ganz ähnlich von Roozeboom bei den Gas- draten beobachtet wurden. Es tritt eine Verbindung auf, r eine der Formeln $NaZn_{11}$ oder $NaZn_{12}$ zukommt. G. J.

---

21. ***N. Kurnakow** und **N. Stepanow**. Über die Le- rungen des Magnesiums mit Zinn und Blei* (J. d. russ. phys.- em. Ges. 37, Chem. T., S. 668—682. 1905). — Bereits im hre 1902 hatten die Autoren der russischen physiko-chemi- ien Gesellschaft eine Mitteilung gemacht, nach welcher es emische Verbindungen von der Zusammensetzung Mg_2Sn d Mg_2Pb gebe. In der vorliegenden Arbeit wird derselbe hluß aus den Schmelzkurven sowie den mikroskopischen itersuchungen der Legierungen von Magnesium mit Zinn bez. ei abgeleitet. Es ist über diese Arbeit nach einer deutschen röffentlichung bereits berichtet worden (Beibl. 30, S. 356). H. P.

---

22. ***E. S. Shepherd** und **B. G. Upton**. Die Zerreiß- stigkeit von Kupfer–Zinnlegierungen* (J. phys. Chem. 9, 441—476. 1905). — Unter Zugrundelegung des von Heycock d Neville aufgestellten und von Shepherd und Blough modifi- rten Zustandsdiagrammes der mehr als 50 Proz. Cu ent- ltenden Cu–Sn-Legierungen, nach dem es in diesem Gebiet r eine Verbindung Cu_3Sn, dagegen eine Reihe von festen ischungen von Sn und Cu verschiedener Kristallform gibt, llten die Verf. Gußstücke bestimmter Zusammensetzung und n feinerem und gröberem Kristallkorn durch verschieden iges Erhitzen bei verschiedenen Temperaturen und ver- hiedener Abkühlungsgeschwindigkeit des Gusses her. Die rgfältig vor dem Entstehen von Luftblasen geschützten Le- rungen wurden in den als sehr geeignet sich erweisenden rmen aus künstlichem Graphit gegossen, wobei eine weitere arbeitung sich als unnötig erwies, und ihre Zerreißfestigkeit id Dehnbarkeit bestimmt. Die so von diesen Eigenschaften s Funktionen der prozentischen Zusammensetzung erhaltenen urven zeigen eine deutliche Beziehung zu den jeweils vor- egend vorhandenen Kristallarten und geben so einen sicheren

Weg, bestimmte Werte der genannten Eigenschaften herzustellen, was für die Technik von großer Bedeutung ist. Daß die Längenmaße in „inches“ angegeben sind, muß als unzulässig bezeichnet werden. F. K.

---

23. ***E. S. Shepherd.*** *Aluminium–Zinklegierungen* (J. phys. Chem. 9, S. 504—512. 1905). — Die Tatsache, daß Al–Zn-Legierungen schärfer ausgeprägte Güsse ergeben als reines Al ist nach dem Verf. zu erklären durch die größere Fluidität und geringere Oberflächenspannung der Legierungen, nicht durch Ausdehnen beim Erstarren. Unter Benutzung der Gefrierpunktsmessungen von Heycock und Neville und neu angestellter Bestimmungen der Dichte der Legierungen, sowie pyrometrischer und mikroskopischer Beobachtungen stellt der Verf. das Zustandsdiagramm auf. Eine Verbindung zwischen Al und Zn existiert nicht, dagegen finden sich zwei Reihen fester Lösungen, solche von Zn in Al bis 50 Proz. Zn und solche von Al in Zn bis etwa 4 Proz. Al. Da sich die Gleichgewichte schnell einstellen, so ist es für die mechanischen Eigenschaften der Legierungen gleichgültig, ob diese mehr oder weniger schnell abgekühlt werden; nur ein sehr schnelles Abschrecken ist wirksam. F. K.

E. Hartmann. *Die Nutzbarmachung des atmosphärischen Stickstoffs* (Naturw. Rundsch. 21, S. 285—288. 1906).

F. Goecke. *Fortschritte in der Metallographie der Eisen–Kohlenstoff-Legierungen* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 401—405. 1906).

R. A. Hadfield. *Ungelöste Probleme in der Metallurgie* (Electrician 57, S. 133—134. 1906).

Optik.

---

24. ***J. Larmor.*** *Über die festgestellte Abwesenheit von Wirkungen der Bewegung durch den Äther in bezug auf die Konstitution der Materie und über die Hypothese von Fitz-Gerald und Lorentz* (Phil. Mag. (6) 7, S. 621—625. 1904). — Brace

kürzlich gezeigt, daß die Bewegung durchsichtiger Körper h den Äther keine Spur von Doppelbrechung hervorruft bl. 28, S. 720). Damit ist aber keineswegs, wie Brace ıt, nachgewiesen, daß die von Fitz-Gerald und Lorentz ınommene Deformation der Körper bei Bewegung durch Äther nicht vorhanden ist. Denn die Wirkung des Äthers der Bewegung ist nicht die, daß neue Kräfte zwischen den ekülen entstehen, die die Deformation bewirken; vielmehr eht zwischen dem bewegten, deformierten System und dem-ən System, wenn es ruht und nicht deformiert ist, eine ständige Korrespondenz der Zustände und Wirksamkeiten einzelnen Moleküle. Wenn man nun annimmt, daß die erie ein bloßes Äthersystem ist, bestehend aus polaren ularitäten, positiven und negativen, im Äther, dann läßt zeigen, daß überhaupt gar keine optischen und elektrischen kte der Bewegung bis zur zweiten Ordnung (v^2 / c^2) inklusive ıachtet werden können, sobald man in der Koordinaten-ə die Lorentz-Fitz-Geraldsche Deformation und in der skala die Lokalzeit einführt. Also kann auch — über-immend mit den Resultaten von Lord Rayleigh und Brace :eine durch die Bewegung hervorgerufene Doppelbrechung ıachtet werden.

Die Abwesenheit jedes bemerkbaren Effektes der Bewegung Erde durch den Weltraum führt uns also zu dem Satz, höchst wahrscheinlich alle Wirkungen der Materie, deren ıtze die Physik und Chemie beschreiben, schließlich Äther-ıomene sind.

Hieran knüpft der Verf. noch eine Bemerkung an die lärung, die Sutherland für einen Versuch von Crémieu Pender hat geben wollen. Er zeigt, daß diese Erklärung t richtig sein kann, so daß also das auffällige Ergebnis beiden Forscher einen anderen Grund haben muß (vgl. ıl. 28, S. 1064). M.

---

25. ***D. B. Brace.*** *Die negativen Resultate der Messungen Effekten zweiter und dritter Ordnung der „Ätherströmung" mögliche Methoden für Effekte erster Ordnung* (Phil. Mag. 10, S. 71—80. 1905). — Der Verf. wirft einen Rückblick die bisherigen Messungen über die Atherströmung. Unter

anderem konstatiert er, daß seine Versuche über Doppelbrechung in bewegten Körpern (Beibl. 29, S. 689) noch Effekte dritter Ordnung hätten zeigen müssen. Nach seiner Meinung läßt sich dieses Resultat nur mit der neuesten Theorie von Lorentz in Einklang bringen. Die Abrahamsche Elektronentheorie müßte, wenn man die allgemeine Kontraktion der Materie als erwiesen annimmt, eine Doppelbrechung vorhersagen, die die Empfindlichkeit der Messung um einige Tausendmal übersteigen würde. Wirklich entscheidende Resultate kann nach der Meinung des Verf. nur eine direkte Vergleichung der Lichtgeschwindigkeiten in der gleichen und der entgegengesetzten Richtung der Ätherströmung ergeben. Der von Wien hierzu vorgeschlagene Versuch müßte, wie der Verf. im Gegensatz zu anderen Forschern glaubt, ein positives Resultat geben, vorausgesetzt nur, daß man durch die beiden Zahnräder gleichzeitig zwei Lichtstrahlen in entgegengesetzter Richtung gehen ließe und ihre Intensitäten vergliche. Die beiden Strahlen würden nicht gleichzeitig verdunkelt werden können, wenn der Äther relativ zur Erde strömt. Der Verf. diskutiert ferner noch einen von Michelson vorgeschlagenen Versuch (Beibl. 29, S. 520) und eine von ihm selbst ausgearbeitete Methode (Beibl. 27, S. 146). Endlich erörtert er noch eine Versuchsanordnung, bei der der Vorwurf wegfällt, der allen diesen Methoden noch zu machen ist: nämlich, daß die Lichtstrahlen, die verglichen werden sollen, kilometerlange Wege durchlaufen müssen. Er ersetzt nämlich die beiden Zahnräder durch zwei kleine Plattenkondensatoren, deren Plattennormalen senkrecht zueinander orientiert sind, und die Schwefelkohlenstoff oder Nitrobenzol als Dielektrikum haben. In diesen Kondensatoren wird durch einen elektrischen Oszillator ein hochfrequentes Wechselfeld erregt, die Lichtstrahlen gehen, ehe sie die beiden Kondensatoren passieren, durch einen Polarisator, und hinterher durch einen empfindlichen Analysator (Halbschatten-Kompensator). Der Verf. glaubt, durch die Beobachtung des Kerrschen Phänomens so die beiden Lichtgeschwindigkeiten vergleichen zu können. Als Lichtquelle wird man wohl vorteilhaft den Funken des Oszillators verwenden. M.

26. ***S. Sagnac.*** *Über die Fortpflanzung des Lichtes in einem bewegten System, und die Aberration des Sternlichtes* (C. R. **141**, S. 1220—1223. 1905). — Der Verf. geht von folgendem Satze aus: Der Einfluß der Bewegung eines Zylinders von der Länge l auf die Dauer der Fortpflanzung des Lichtes längs seiner Achse besteht in einer Änderung dieser Dauer, welche von dem Material des Zylinders unabhängig und gleich lv/V^2 ist, wenn V und v die Geschwindigkeit des Lichtes bez. der Materie ist; höhere Potenzen von v/V sind vernachlässigt (Dieser Satz folgt auch aus der Lorentzschen Theorie. Anm. d. Ref.). Aus diesem Satze läßt sich das „Veltmannsche Theorem" sowie die Aberration ableiten. Hl.

---

27. ***H. A. Lorentz.*** *Über die Wärmestrahlung in einem System von Körpern gleicher Temperatur* (Versl. K. Ak. van Wet. **14**, S. 345—360, 408—412. 1905/06). — Der Gleichgewichtszustand, welcher in einem System von Körpern gleicher Temperatur herrscht, wobei jedes Volumenelement ebensoviel Energie ausstrahlt als es absorbiert, würde erst dann genau bekannt sein, wenn man den Beitrag eines jeden Volumenelementes durch die Elektronentheorie erklären könnte, was bis jetzt noch nicht gelungen ist. Statt dieses können wir uns vorstellen, daß die Ausstrahlung durch gewisse periodische E.M.K. besorgt wird, und ihre Größe für jedes Volumenelement zu bestimmen suchen. Wir lernen dann einen fiktiven Zustand kennen, welcher dieselbe Ausstrahlung ergibt wie der wirkliche. Zuerst werden einige Reziprozitätssätze abgeleitet, die weiterhin benutzt werden, wie z. B.: Wenn in P eine E.M.K. in der Richtung h auftritt, die in P' einen Strom erzeugt, dessen Komponente nach der Richtung h' die Amplitude μ und die Phase ν hat, so wird eine E.M.K. in P' in der Richtung h' mit gleicher Amplitude und Phase wie die erste E.M.K. in P, jetzt in P einen Strom erzeugen, dessen Komponente nach h dieselbe Amplitude μ und Phase ν hat. Die Berechnung wird erst ausgeführt für eine dünne anisotrope Platte, welche von senkrecht auffallenden Strahlen getroffen wird. Aus der Absorption wird mittels der bekannten Beziehung zwischen Absorption und Ausstrahlung diese letzte Größe gefunden, und dann die E.M.K. gesucht, welche in der Platte wirken müssen,

um diese Ausstrahlung zu bewirken. Dieses führt zu einer Annahme über die im allgemeinen in den Volumenelementen eines Körpers wirkenden Kräfte, und es wird bewiesen, daß diese zum Strahlungsgleichgewicht genügen. Für die Amplituden dieser E.M.K. für ein Volumenelement S für Strahlen mit Frequenzen zwischen n und $n + dn$, nach drei Hauptrichtungen, wird gefunden

$$a_1 = \frac{4\pi c}{n}\sqrt{\frac{2k\alpha_1 dn}{S}}, \quad a_2 = \frac{4\pi c}{n}\sqrt{\frac{2k\alpha_2 dn}{S}},$$

$$a_3 = \frac{4\pi c}{n}\sqrt{\frac{2k\alpha_3 dn}{S}}$$

(c Lichtgeschwindigkeit, k Strahlungskonstante). Die Phasen der E.M.K. in den verschiedenen beobachteten Volumenelementen sind voneinander unabhängig zu denken. Die Strahlungsenergie in der Volumeneinheit wird dann berechnet und die bekannte Größe $8\pi k dn / c$ erhalten. L. H. Siert.

---

28. ***H. A. Lorentz.*** *Über die Absorptions- und Emissionslinien gasförmiger Körper* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 518—553, 577—581. 1905/06.) — Die Elektronentheorie gibt eine Erklärung der Absorptionslinien eines Gases und dabei auftretender Erscheinungen. Der Verf. leitet aus den Bewegungsgleichungen des Elektrons auf einfache Weise die Größe der Absorption in der Umgebung der Absorptionslinien ab, und zieht durch Vergleichung mit Beobachtungen Schlüsse über die Größe verschiedener Konstanten der Theorie. Die Absorption wird dabei erhalten durch die Annahme, daß ein jedes Elektron unter dem Einfluß der darauf wirkenden Kräfte frei schwingen kann während einer mittleren Zeit τ, nach welcher durch Stöße des Moleküls, von dem das Elektron einen Teil bildet, diese Bewegung gestört wird, und die Energie in Wärmebewegung umgesetzt wird.

Die Messungen von Ångström über die Absorption dunkler Wärmestrahlen in CO_2, sowie die Beobachtungen von Hallo und Geest über die Absorption in Na-Dampf in der Nähe der D-Linien liefern Werte für diese Zeit τ. Es wird gefunden $\tau = 10^{-14}$ Sek. im ersten, 12 bis 24×10^{-12} Sek. im zweiten Falle, so daß in der Na-Flamme etwa 6000 bis 12000 Schwingungen ungestört stattfinden, in CO_2 nur einige wenige. Auch

wird die an der Lichtbewegung beteiligte Molekülzahl N in der Volumeinheit bestimmt, zuerst aus den Messungen von Ångström in CO_2 zu 6×10^{17}, dann aus den Messungen über magnetische Drehung und Doppelbrechung von Hallo und Geest zu 4×10^{14}. Aus dieser letzten Zahl würde für Na-Dampf eine Dichte $d = 12 \times 10^{-9}$ folgen. Die ganze Na-Menge in der Flamme würde aber eine viel größere Dichte geben. Es scheint also, daß nur ein Teil des Natriums an der Lichtbewegung beteiligt ist. Auch für CO_2 kommt man zu dieser Folgerung. Die wirkliche Molekülzahl N ist dabei auf $3{,}2 \times 10^{19}$ zu schätzen.

Die Zeit τ ist viel kleiner als die mittlere Zeit, welche nach der kinetischen Gastheorie zwischen zwei Stößen eines Moleküls verläuft. Es scheinen daher innere Wirkungen des Moleküls die Elektronenbewegung zu stören. Aus der Theorie folgt, daß auf die Elektronen eine Kraft proportional zu $d^3 x / d t^3$ wirkt. Aus den obigen Versuchsergebnissen ist abzuleiten, daß diese Kraft zur Erklärung der Absorption viel zu klein ist.

Untersuchen wir die Energie, welche in einer Schicht von der Dichte z absorbiert wird, so finden wir, daß diese proportional ist zu $N z$, und also nur von der Masse, welche sich in der Schicht befindet, nicht von z, abhängt, sobald τ unabhängig ist von der Dichte. Dagegen wenn τ mit zunehmender Dichte abnimmt, so wird die Absorption wachsen, wenn man die gleiche Gasmenge in eine dünnere Schicht bringt. Bei CO_2 ist dieses nach Ångström wirklich der Fall.

Aus einer Schätzung der Größenordnung verschiedener Konstanten folgt, daß in den Fällen, wo eine Dissymmetrie des Zeeman-Effektes zu beobachten ist, auch eine Verschiebung der Absorptionslinie bei Vergrößerung der Dichte auftreten muß, von der Art wie Humphreys und Möhler gefunden haben.

L. H. Siert.

29. ***E. C. C. Baly.*** *Spectroscopy* (kl. 8°. VI u. 568 S. m. 163 Abbild. London, Longmans Green & Co., 1905; Text-books of physical chemistry, edited by Sir William Ramsay). — Durch die Existenz des großen Handbuchs der Spektroskopie von H. Kayser ist die Aufgabe eines Verf. eines kurzen Lehrbuchs zugleich erleichtert und erschwert worden; erleichtert insofern bereits für den größeren Teil des Gebietes und bis in

die jüngste Zeit das Material gesammelt und gesichtet vorliegt; erschwert ist die Aufgabe durch die Gefahr eines zu engen Anschlusses an die ausführliche Vorlage im Plane sowohl wie gerade dort, wo tiefer auf den Gegenstand eingegangen werden soll.

Der Verf. des vorliegenden Werkes hat indes durchweg diese Klippe glücklich vermieden, einmal indem er die allerneueste Literatur mit verarbeitet hat und dann, indem er seine eigene spektroskopische Erfahrung überall in nutzbringender Weise heranzieht und vor allem die praktische Anwendung im Auge behält. So ist ein Buch entstanden, das sich zweifellos in chemischen Kreisen viele Freunde erwerben wird und das zur Einführung in das ausgedehnte und in schneller Entwickelung begriffene Gebiet der Spektroskopie vortrefflich geeignet ist.

Ehe wir zur Angabe des Inhaltes vorgehen mögen einige Punkte erwähnt werden, in denen sich das neue Lehrbuch von den meisten bisherigen unterscheidet.

Zunächst fehlt in ihm die bisher übliche „spezielle Spektroskopie", d. h. ein Katalog der Elemente mit Listen der Wellenlängen ihrer Absorptions- und Emissionsspektren, eine Liste der Sonnenlinien und Detailangaben über die einzelnen Spektra. Ebenso fehlen, von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, Abbildungen von Spektren. Dem Ref. scheint es, als ob man dem Verf. in dieser Beschränkung auf die „allgemeine" Spektroskopie nur beipflichten könne. Denn einmal sind für den Spektralforscher die Wellenlängenkataloge und das schon erwähnte ausführliche Spezialwerk ja doch unentbehrlich, und dann nützen unvollständige Listen ohne Literaturangaben, ebenso wie unvollständige Abbildungen äußerst wenig. Sie bilden in einem Lehrbuch einen teuren Ballast und werden besser aus vorhandenen Listen und Atlanten entnommen.

Weiterhin ist das Buch mit einer zwei Kapitel umfassenden historischen Einleitung versehen, die aber zugleich in Form einer ersten Einführung in den Gegenstand gehalten ist.

Die übrigen Kapitel behandeln folgende Gegenstände: Kap. III. Spalt, Prismen und Linsen. Hier stimmen die Erfahrungen des Ref. nicht mit dem günstigen Urteil überein, das der Verf. über Crookessche Quarzspalte fällt. Vielleicht

ist auch der Vorteil einfacher, retouchierter Linsen größer als es nach dem Texte scheinen möchte. Kap. IV. Das vollständige Prismenspektroskop. In diesem wie in den folgenden Abschnitten findet man besonders auch Beschreibungen einfach herzustellender Apparate und Spektroskope, die sich in der Laboratoriumspraxis als sehr nützlich erweisen dürften. Kap. V. Das Prismenspektroskop in der Praxis. Ein praktisches Kapitel, in dem man nur die Berücksichtigung der Hartmannschen Methode zur Ausmessung von Spektrogrammen vermißt. Kap. VI. Das Beugungsgitter; hier ist auch das Stufengitter besprochen. Kap. VII. Das Strichgitter in der Praxis. Unter den verschiedenen Montierungen von Konkavgittern, die hier besprochen sind, fehlt die Abneysche, die sich jedoch vielleicht gerade am meisten empfiehlt. Kap. VIII. Die äußersten ultraroten und ultravioletten Spektralbezirke. Behandelt die Methoden von Mouton, Langley, Carvallo, Rubens, Nichols, Paschen, Lummer und Kurlbaum, Cornu und Schumann, mit genauer Beschreibung der Apparate des letztgenannten. Kap. IX. Die Anwendung der Interferenzmethoden auf Spektroskopie. Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Methoden nimmt ihre Darstellung einen besonders breiten Raum ein. Kap. X. Die Wirksamkeit des Spektroskopes folgt im wesentlichen den Arbeiten Wadsworths; die neue Darstellung des Gegenstandes von Schuster ist nicht mehr berücksichtigt. Kap. XI. Die Spektralphotographie. Kap. XII. Die Erzeugung von Spektren. Bringt Flammen-, Bogen-, Funkenspektra und das über ihre Entstehung Bekannte, Spektra in Flüssigkeiten, verstärkte Linien, Gasspektra (dieser Abschnitt mit zahlreichen interessanten Bemerkungen aus des Verf. Praxis), Lumineszenz und Absorptionsspektra. Unter den letzteren sind auch die Absorptionsspektra organischer Substanzen behandelt. Eine ausführliche Darstellung des Gegenstandes, die gerade aus des Verf. Feder besonderes Interesse gehabt hätte, soll jedoch von anderer Seite in einem besonderen Bande der Sammlung gegeben werden. Kap. XIII. Die Natur der Spektra umfaßt: Charakter der Spektra, Linienstruktur, Linienbreite, Linienlänge, mehrfache Spektra, Umkehrung von Linien. Kap. XIV. Der Zeemaneffekt. Kap. XV. Spektralserien. Kap. XVI. Änderungen der Wellenlänge. Behandelt Druck

und Dopplers Prinzip. Ein XVII. Kapitel, in dem merkwürdigerweise Rowlands Teilmaschine ausführlich beschrieben wird, zwei Tafeln hierzu, ein Anhang über Versilberung, sowie zwei Register machen den Beschluß.

Wie man sieht, stellt sich das Buch vorzugsweise auf den praktischen Standpunkt und läßt manche Gegenstände, wie Lumineszenzspektra, Spektralphotometrie, Strahlung fester Körper etc., ganz beiseite. Auch wird mancher wohl hier und da mit den Urteilen des Verf. nicht übereinstimmen. Allein dies ist eine unvermeidliche Folge davon, daß der Verf. die neuesten Arbeiten berücksichtigt und sich nicht scheut, auch in Tagesstreitfragen sein Urteil abzugeben. Durch eben diesen Umstand bietet das Buch aber nicht nur für den Anfänger, sondern auch für den Spezialisten Interessantes in Fülle.

Kn.

---

30. *L. Puccianti. Kritische Bemerkungen und neue Versuche über die Grundlagen der Spektroskopie des Himmels* (N. Cim. (5) 9, S. 1—85. 1905). — Unter den Grundlagen der Spektroskopie des Himmels versteht der Verf. 1. das Kirchhoffsche Gesetz, 2. die Emissionsgesetze der Gase, 3. die Absorption, Resonanz und Dispersion der Gase, alle drei Punkte rein physikalisch betrachtet. Die zahlreichen Fragen experimenteller und theoretischer Art, die an die genannten Gegenstände anknüpfen, werden unter Heranziehung der neueren Literatur und eigener Versuche des Verf. einer ausführlichen und einsichtigen Kritik unterzogen, die dadurch eine höchst nützliche und lesenswerte Übersicht über den gegenwärtigen Stand der spektroskopischen Forschung auf einer Reihe von Hauptgebieten bildet. Wir müssen uns versagen, auf den Inhalt im einzelnen einzugehen und geben daher nur eine Aufzählung einiger Hauptpunkte sowie der vom Verf. neu ausgeführten Versuche.

Man findet behandelt: 1. Die Beweise für das Kirchhoffsche Gesetz. 2. Die Temperaturemission der Gase (Zweifel gegen Anderlini und Nasini, Beibl. 29, S. 436). 3. Emission der Flammen, mit genauer Behandlung der Temperatur derselben und Einführung des Begriffs der sogenannten „Partialtemperatur“. Der Abschnitt ist von besonderem Interesse, weil er im Gegensatz zu anderen neuen Versuchen zeigt, wie weit man

ı der Erklärung der Erscheinungen unter bloßer Heranziehung er Temperatur kommt. 4. Bogen-, Funken- und Vakuumröhren-mission. Hier erwähnen wir Versuche mit negativem Ergebnis, m die Existenz von nebelförmigen Dämpfen im Bogen (arc ıist von Ayrton) nachzuweisen, ferner Aufnahmen des Spek-:ums des Kohlebogens mit Wechselstrom nach der Methode on Watteville. Der Verf. schließt, daß eine Temperatur-mission des Bogens bisher nicht ausgeschlossen sei. Dagegen immt er für die Emission von Banden bei niedrigem Drucke ıumineszenz an, für die Emission von Linienspektren wird die ıumineszenz für wahrscheinlich, oszillierende Entladung für esentlich erklärt; analog soll im Funken die dem umgebenden tas angehörende Emission Elektrolumineszenz sein, dagegen iejenige der Metalldämpfe eine Art von Phosphoreszenz oder infacher Temperatureffekt. Im Zusammenhang mit dem Vor-:ehenden wird dann auch die Ionenhypothese in der Starkschen 'orm besprochen. Der Verf. kommt dabei zum Schlusse, daß ie Ionenhypothese in ihren letzten Konsequenzen zu fast den leichen Zielen führe wie die reine Temperaturhypothese. . Umkehrung und Selbstumkehrung von Spektrallinien. Der 'erf. sieht in diesen Erscheinungen das eigentliche Fundament er Spektralanalyse der Himmelskörper und bespricht es daher esonders ausführlich in Rücksicht auf lange und kurze Linien, ıehrfache Spektra etc. 6. Resonanz und anomale Dispersion. Vir erwähnen hier u. a. einen Versuch, um festzustellen, ob ı einer mit Na gespeisten Flamme eine Reflexion eintritt, die nstande wäre, in der von Lord Kelvin angenommenen Weise ?hil. Mag. (5) 47, S. 302. 1899; Beibl. 23, S. 767) das Auftreten ünner Absorptionslinien auch bei dicken und dichten Schichten bsorbierender Gase zu erklären. Der Verf. geht davon aus, daß ch der genannte Effekt, wenn er einen Beitrag zur Absorption efere, in einer Verschiebung der breiten gegen die schmalen .bsorptionslinien des dünnen Na-Dampfes zeigen müsse, findet ·doch keine solche Verrückung. Endlich wird bei der Be-ɔrechung der Juliusschen Theorie, der der Verf. übrigens noch ırückhaltend gegenübersteht, das Ergebnis einer Reihe von 'ersuchen über die anomale Dispersion von Metalldämpfen ıitgeteilt. Man findet Angaben für die Linien des Fe, Ca, ·r, Ba, Mg, Na, die die merkwürdigsten Verschiedenheiten in

bezug auf die Fähigkeit besitzen, anomale Dispersion in ihrer Spektralregion hervorzurufen.

Zwei Tafeln, die der Abhandlung beigefügt sind, geben Photographien oszillierender Funkenentladungen nach Battelli und Magri, sowie Spektralaufnahmen der verschiedenen Phasen eines Wechselstromes und der anomalen Dispersionskurven verschiedener Metalle (mittels Interferenzstreifen). Kn.

---

31. ***P. Vaillant.*** *Über die Änderungen der Emissionsspektren einiger elektrischer Lampen mit der Temperatur* (C. R. 142, S. 81—83. 1906). — Es wurden untersucht: 1. eine Hg-Lampe nach Cooper-Hewitt für die Wellenlängen λ 577—9, λ 546 und λ 492, 2. eine Glühlampe mit Kohlefaden, 3. eine solche mit Tantalfaden, 4. eine Nernstlampe, die letzten drei für sechs verschiedene Wellenlängen zwischen λ 459 und λ 460. In allen Fällen wurde die Helligkeit photometrisch mit derjenigen einer als Vergleichslichtquelle dienenden Glühlampe verglichen, wenn verschiedene Wattzahlen verbraucht wurden.

Bei 1. rückt, entgegen dem Verhalten der schwarzen Strahlung, das Emissionsmaximum nach dem Violett für abnehmenden Wattverbrauch. Der Verf. bemerkt, daß vielleicht die abnehmende Dampfmenge die Temperatur der Emission steigere. (Auch müßte man wohl, um zu bündigen Schlüssen zu gelangen, den Vergleich innerhalb der Linien einer Serie ausführen.)

Bei den Lichtquellen 2—4 zeigt sich einerseits eine schnelle Zunahme der Gesamtintensität bez. der hier gemessenen „mittleren Intensität“ (Mittel für die gemessenen Wellenlängen) mit dem Wattverbrauch, andererseits ein Wandern des Maximums nach dem Violett.

Setzt man die mittleren Intensitäten der drei Lampen gleich und die der Kohlelampe gleich 1, so ist die Tantallampe von λ 523 ab heller, oberhalb 523 dunkler als die Kohlelampe, die Nernstlampe dagegen zwischen λ 638 und λ 488 heller. Kn.

---

32. ***C. de Watteville.*** *Über das Flammenspektrum des Quecksilbers* (C. R. 142, S. 269—270. 1906). — Weder Hartley noch Gouy noch frühere Beobachter haben Linien des Hg im

Bunsenbrenner oder im Wasserstoff—Sauerstoffbrenner finden können. Dem Verf. ist es jetzt gelungen unter Anwendung der Gouyschen Methode mit Benutzung von Quecksilbercyanür, die Linie 2536 (!) (starke Bogenlinie) in relativ kurzer Zeit mit einem Quarzspektrographen zu photographieren. Diese Linie war aber auch die einzige, welche gefunden wurde.

Der Verf. knüpft hieran zwei Bemerkungen: 1. Die Linie des Hg ist nicht diejenige, die man nach der Regel Ramages erwarten müßte. 2. Die Abwesenheit von Hg-Linien in der Sonne hat möglicherweise nur ihren Grund in der Absorption der Erdatmosphäre, die den Teil des Sonnenspektrums abschneidet, in dem die in der Flamme gefundene Hg-Linie liegen könnte. Kn.

---

33. ***B. Hasselberg.*** *Untersuchungen über die Spektra der Metalle im elektrischen Flammenbogen. VII. Spektrum des Wolframs* (Kongl. Svensk. Akad. Handl. 38 (5), 47 S. 1904). — Die Untersuchung, die angestellt worden ist, noch bevor die Tabellen der Bogenspektren von Exner und Haschek erschienen waren, bedient sich derselben Hilfsmittel wie die früheren (Beibl. 27, S. 444). Das Material rührte von Merck her und wurde sorgfältigst durch spektroskopischen Vergleich mit Fe, Cr, Ti, Co–Ni, Mn, V, Mo auf seine Reinheit geprüft bez. es wurden die von fremden Elementen herrührenden Linien ausgemerzt. Die Messungen umfassen den Bereich 3470 bis 5890 und sind bis auf ca. 0,01 Å. genau, was etwa der mittleren Genauigkeit der Exner-Haschekschen Tabellen entspricht, wobei freilich bei Hasselberg zufällige Fehler höchst unwahrscheinlich sind. Zwischen Sonnenlinien und Linien des Wolframs finden sich zahlreiche Koinzidenzen, ohne daß sich über die Anwesenheit des Wo in der Sonne mit Sicherheit entscheiden ließe. Für Einzelheiten und die Beschreibung des Spektrums muß auf das Original verwiesen werden. Kn.

---

34. ***J. Wilsing.*** *Über die zweckmäßigste Wahl der Strahlen gleicher Brennweite bei achromatischen Objektiven* (ZS. f. Instrk. 26, S. 41—48. 1906). — Der Verf. leitet die Bedingung ab, unter der durch Vereinigung zweier Strahlen für

ein bestimmtes Spektralgebiet das Restspektrum ein Minimum wird, und führt für verschiedene Glassorten die Rechnungen durch.

Lsch.

---

35. ***R. Appleyard.*** *Ein Refraktometer* (Proc. Phys. Soc. **19**, S. 739—741. 1905). — Der Apparat ist so gebaut, daß er sowohl als Goniometer und Spektroskop als auch als Refraktometer nach Pulfrich gebraucht werden kann. Der Teilkreis kann mit Spalt- und Fernrohr aus einer horizontalen in eine vertikale Ebene gebracht werden. K. U.

---

36. ***W. Biernacki.*** *Apparat zur Demonstration der Zusammensetzung zweier Drehungen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **37**, Phys. T., S. 207—212. 1905). — Der Apparat soll die Theorie der Drehung der Polarisationsebene nach Fresnel illustrieren. Er besteht aus vier Zahnrädern und einer Kreisscheibe, vor welcher ein Stäbchen mit einer versilberten Kugel derart befestigt ist, daß die Kugel Drehungen, geradlinige und elliptische Bewegungen vollführt. Von einem von J. van Dam konstruierten Apparate unterscheidet sich die obige Vorrichtung dadurch, daß sie sowohl Links- wie Rechtsdrehung beobachten läßt. H. P.

E. Gehrke *und* ***O. von Baeyer.*** *Über die Anwendung der Interferenzpunkte an planparallelen Platten zur Analyse feinster Spektrallinien* (Drudes Ann. **20**, S. 269—292. 1906).

M. Laue. *Die spektrale Zerlegung des Lichtes durch Dispersion* (Ber. d. D. Physik. Ges. **4**, 170—180. 1906).

Cl. Schaefer. *Über die Gültigkeit des Beerschen Gesetzes* (2 S. S.-A. a. d. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur. Naturw. Sektion Breslau 1906; vgl. auch Drudes Ann. **16**, S. 106. 1905).

Cl. Schaefer. *Die Gesetzmäßigkeiten der Spektren und der Bau der Atome* (19 S. S.-A. a. d. ZS. d. Ver. deutsch. Ing. 1906).

M. Cantor. *Die Strahlung des schwarzen Körpers und das Dopplersche Prinzip* (Drudes Ann. **20**, S. 333—344. 1906).

H. Rubens. *Emissionsvermögen und Temperatur des Auerstrumpfes bei verschiedenem Cergehalt* (Drudes Ann. **20**, S. 593—600. 1906).

J. A. Anderson. *Die Spektra von Erbium* (J. Hopk. Un. Circ. (4) **186**, S. 29—31. 1906).

R. Küch und T. Retschinsky. Photometrische und spektralphotometrische Messungen am Quecksilberlichtbogen bei hohem Dampfdruck (Drudes Ann. 20, S. 563—583. 1906).

B. Walter. Das Spektrum des von den Strahlen des Radiotellurs erzeugten Stickstofflichtes (Drudes Ann. 20, S. 327—332. 1906).

H. S. Uhler. Die Absorptionsspektra der Anilinfarben (J. Hopk. Un. Circ. (4) 186, S. 31—36. 1906).

T. S. Elston. Die Fluoreszenz der Anthracendämpfe (J. Hopk. Un. Circ. (4) 186, S. 38—40. 1906).

F. Koláček. Über die Polarisation der Grenzlinien der totalen Reflexion (Drudes Ann. 20, S. 433—479. 1906).

Elektrizitätslehre.

37. *Lord Kelvin. Über elektrische Isolation im Vakuum* (Phil. Mag. (6) 8, S. 534—538. 1904). — Es wird die Frage behandelt, wie hoch wohl die Feldstärke eines elektrischen Feldes sein müsse, das imstande wäre, in einem absoluten Vakuum (wo also alle anderen Ionen fehlen) aus einer Metallkathode die Elektronen herauszuziehen. Es wird angenommen, daß ein Metallatom aus einer positiv elektrischen Vollkugel vom Atomradius $1,1 \cdot 10^{-8}$ cm bestehe, deren Ladung im ganzen ein Elementarquantum ($3,4 \cdot 10^{-10}$ C.G.S. e. s.) beträgt, und in der ein negatives Elektron frei beweglich ist. Der Verf. berechnet, daß, wenn man noch den Einfluß der umgebenden Atome, auf die ja ebenfalls das Feld wirkt, schätzungsweise einführt, die Feldstärke 1280000 C.G.S. e. s. (= 384 Millionen Volt/cm) das Elektron gerade aus dem positiven Ion herausziehen würde. Die Kraft, die ein solches Feld auf die Oberfläche der Metallelektrode ausüben würde, ist 66,4 Tonnen/qcm, also größer als die Kraft, die den stärksten Stahl zu zerreißen imstande ist (20 Tonnen/qcm). Die Elektrode müßte also unter dem Einfluß dieser Kraft selbst in Stücke gehen. Allerdings würden mäßige Abänderungen an den unsicheren Zahlenannahmen, die dieser Berechnung zugrunde liegen, zu Kräften führen, die die Materie noch gerade ertragen könnte. M.

38. ***H. Poincaré.*** *Über die Dynamik des Elektrons* (C. R. 140, S. 1504—1508. 1905). — Der Verf. nimmt die von H. A. Lorentz behandelte Frage, weswegen es unmöglich ist, die absolute Bewegung der Erde im Weltraum zu konstatieren, auf und kommt im wesentlichen zu denselben Ergebnissen (vgl. auch oben No. 24 u. 25). Besonders weist er darauf hin, daß nur die Annahme einer allgemeinen Kontraktion der Materie in der Richtung der Bewegung, bei der die dazu senkrechten Richtungen ungeändert bleiben, zu dem Resultat führen kann, daß die absolute Bewegung niemals nachweisbar ist. Diese Annahme muß auch auf das Elektron ausgedehnt werden, und nicht nur das Abrahamsche starre Elektron, sondern auch das Langevinsche, das deformierbar ist aber bei konstantem Volumen, würden einen Einfluß der absoluten Bewegung ergeben. Die Lorentzsche Hypothese bekommt man in einer plausiblen Weise, wenn man annimmt, daß das Elektron deformierbar und kompressibel ist und durch einen äußeren Druck, dessen Arbeitsleistung proportional den Volumenänderungen ist, zusammen gehalten wird. Außer diesem Druck gibt es dann in diesem Hypothesensystem nur noch elektromagnetische Kräfte. Insbesondere muß auch die Gravitation denselben Gesetzen unterworfen sein, wie das elektromagnetische Feld. Der Verf. zeigt, daß diese Annahme mit dem negativen Ergebnis von Laplace, der die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation zu bestimmen suchte, vereinbar ist. M.

---

39. ***A. Korn und E. Strauss.*** *Über eine Beziehung zwischen dem Lösungsdruck und der Ionisationswärme der Metalle* (Boltzmann-Festschrift, S. 277—281. 1904). — Die Verf. machen sich von dem elektrolytischen Lösungsdruck der Metalle folgende Vorstellung: Zwischen den Metallteilchen bestehen Abstoßungskräfte, die lediglich Funktionen ihrer Entfernungen sind, die aber im allgemeinen durch die elektrischen Anziehungskräfte zwischen positiven und negativen Teilchen überwogen werden. Wenn sich nun ein Lösungsmittel mit verhältnismäßig großer Dielektrizitätskonstante einschiebt, so gewinnen die Abstoßungskräfte die Oberhand, Metallteilchen gehen in Lösung. Aus dieser Vorstellung heraus entwickeln die Verf. den Satz, daß mit der Reihe der Lösungsdrucke der Metalle die Reihe der

Größen $Q + \alpha^2 n^2 m^2$ parallel gehe, wo Q die Ionisationswärme, n die Valenz, m das Atomgewicht, α eine universelle Konstante (die die Verf. gleich $^1/_{30}$ setzen) bedeuten. Es ist das ein nur qualitatives Gesetz, das im allgemeinen zu stimmen scheint nur Blei macht eine Ausnahme. M.

---

40. ***A. E. Garret** und **R. S. Willows.** Chemische Dissoziation und elektrische Leitfähigkeit* (Proc. Phys. Soc. **19**, S. 325—343. 1904). — Die Verf. gehen zurück auf die Arbeiten von Beattie (Beibl. **23**, S. 1048 u. **25**, S. 558), wonach isolierte Metallplatten ihre Ladungen viel schneller an die Luft abgeben, wenn sie nach Belegen mit bestimmten Stoffen erhitzt werden. Sie geben eine für quantitative Versuche geeignetere Anordnung. Die Erscheinungen sind näher an Kochsalz, Jod, Zinkchlorid, -bromid und -jodid untersucht. Die Leitfähigkeit wird einer Ionisation zugeschrieben, mit Hilfe der Methode von Clelland (Beibl. **24**, S. 708) wurde versucht Ionengeschwindigkeiten zu messen. Die Arbeit enthält Berechnungen über die Ionisationsenergie. J. B.

---

41. ***A. A. Robb.** Über die Elektrizitätsleitung durch Gase zwischen parallelen Platten* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 237—242 u. 664—676. 1905). — J. J. Thomson hat gezeigt, daß die Differentialgleichung für das elektrische Feld in einem leitenden Gase zwischen zwei parallelen Platten durch eine Quadratur zu lösen ist, wenn die Wanderungsgeschwindigkeiten R_1 und R_2 für positive und negative Ionen gleich sind. Sind R_1 und R_2 verschieden, so geht das im allgemeinen nicht. Aber der Verf. zeigt, daß bei zwei speziellen Drucken, für die der Wiedervereinigungskoeffizient α entweder gleich $4\pi e R_1$ oder $4\pi e R_2$ wird (e Ladung eines Ions) ebenfalls eine Lösung durch Quadraturen möglich ist. In Luft sind diese Drucke 1,53 und 1,83 Atm. Die Lösung ist freilich von einer äußerst komplizierten Form und wohl schwerlich praktisch zu brauchen, abgesehen von der Beschränkung auf zwei Drucke. Der Verf. rechnet für den Fall $R_2 : R_1 = 5 : 4$ (Luft) eine Tabelle der in der Lösung vorkommenden Funktionen aus und konstruiert für einen speziellen Fall die Feldkurve zwischen den Platten.

Eine Formel für die Beziehung zwischen Spannung und Stromstärke stellt er nicht auf. M.

---

42. **O. W. Richardson.** *Der Betrag der Wiedervereinigung der Ionen in Gasen* (Phil. Mag. (6) 10, S. 242—253. 1905). — Langevin hat gezeigt, daß die Zahl der positiven Ionen, die in die Umgebung eines negativen Ions während der Zeit dt hineintreten, durchschnittlich gleich $4\pi(k_1 + k_2) . P . e . dt$ ist, wo k_1, k_2 die Wanderungsgeschwindigkeiten der beiden Ionenarten, P die Zahl der positiven Ionen in ccm, e die Ionenladung bedeuten. Unter der Umgebung hat man einen kugelförmigen Raum um das Ion als Zentrum zu verstehen, dessen Radius groß gegen die mittlere Weglänge und klein gegen den mittleren Abstand je zweier Ionen ist. Bei diesen Annäherungen entgegengesetzt geladener Ionen findet nun aber nicht jedesmal eine Vereinigung statt, sondern nur in einem Bruchteil ε aller Fälle. Diese Zahl ε ist, wie Messungen ergeben haben, bei hohen Drucken nahezu 1, bei kleineren aber ist sie niedriger und nähert sich für unendlich keine Drucke schließlich der 0. Der Verf. sucht nun die experimentell gefundene Abhängigkeit $\varepsilon = f(p)$ theoretisch zu erklären und einen einfachen Ausdruck für diese Funktion zu gewinnen. Er nimmt an, daß die von Langevin ermittelte Anzahl der Annäherungen zweier Ionen auch noch gilt, wenn man als Umgebung eine Kugel von etwa $r = 4 . 10^{-6}$ cm rechnet. Die Energie, die die Ionen durch die Anziehungskräfte außerhalb dieses Bereiches gewinnen, ist sehr gering (nur etwa $^1/_{200}$) gegen die Energie, die sie im Innern dieses Bereiches hinzubekommen. Die Vorgänge im Innern dieses Bereiches geben deswegen den Ausschlag dafür, ob sich die Ionen treffen oder nicht. Wenn dieser Bereich von Molekülen frei wäre, so würden die Ionen sich gegenseitig nur von ihrer Bahn ablenken, und umeinander herumfliegen ohne sich zu treffen. Dann wäre also $\varepsilon = 0$. Sind aber Moleküle da, gegen die sie noch stoßen, so kann ihre Geschwindigkeit so weit herabgesetzt werden, daß sie schließlich zusammenfliegen. Der Verf. berechnet, wie oft es bei allen Annäherungen bis mindestens zur Entfernung r ($4 . 10^{-6}$ cm) vorkommt, daß noch ein Zusammenprall des Ions mit einem Gasmolekül im Innern dieser Kugel eintritt. Dasselbe für zwei, drei und mehr Zu-

sammenpralle genau auszuführen, ist zu schwierig, aber es gelingt dem Verf. auch für diese Fälle annähernd geltende Formeln zu finden. In diesen Formeln tritt r stets in der Kombination $r/\lambda = x$ auf, wo λ die mittlere freie Weglänge des Ions ist. r ist wahrscheinlich eine Konstante, die für alle Gase denselben Wert hat, weil sie im wesentlichen durch das Feld des Ions bestimmt ist. λ ist nicht nur für alle Gase verschieden, sondern außerdem umgekehrt proportional dem Druck. Also ist $x = r/\lambda = c.p$. Wenn nun von allen Fällen, wo nur ein Zusammenprall eines Ions mit einem Gasmolekül stattfindet, a_1 zu einer Wiedervereinigung führt, von den Fällen zweier Zusammenpralle: a_2, etc., so ist leicht zu erkennen, daß man für ε eine Funktion p hinschreiben kann, die nur noch die unbekannten Konstanten c, a_1, a_2 ... enthält. Von diesen Konstanten ist, wie man aus den Messungsresultaten sehen kann, $a_1 = 0$, a_2 ist noch ziemlich klein (z. B. 0,17), a_3 ist schon fast 1 (z. B. 0,75), von a_4 an sind alle Koeffizienten gleich 1 zu setzen. Jedenfalls muß jedes a eine positive zwischen 0 und 1 gelegene Zahl sein. Für Luft zeigt in der Tat ein Ausdruck von der gefundenen Form mit den genannten Zahlenkoeffizienten gute Übereinstimmung mit den Messungen, falls man c richtig wählt. Der Verf. gibt c den Wert $^1/_{691}$, woraus dann für r der (schon oben vorläufig angegebene) Wert $4,4 . 10^{-6}$ cm folgt. Für Kohlensäure stimmen die Messungen nicht ganz so gut mit der theoretischen Formel überein. Zum Schluß berechnet der Verf. noch aus den Werten der freien Weglänge und der Wanderungsgeschwindigkeiten in Sauerstoff und in Kohlensäure, daß in diesen beiden Gasen bei höheren Drucken das negative Ion aus drei Gasmolekülen bestehe, die durch ein Elektron miteinander verkittet sind. M.

---

43. ***F. Krüger.*** *Batterie für elektrostatische Messungen* (Phys. ZS. 7, S. 182—183. 1906). — 100 Normalkadmiumelemente sind in einem Kästchen von 13 × 11 × 5 cm^3 Größe montiert. Die Elemente sind in der Form von kleinen Glasröhrchen hergestellt, in die übereinander Schichten von Kadmiumamalgam, Kadmiumsulfat, Watte mit gesättigter Kadmiumsulfatlösung, Merkurosulfatpaste, einige Tropfen Quecksilber eingefüllt sind. Verschlossen sind die Elemente durch sogenannten Marine-

. : . die Spannungsabnahme geschieht durch eingeschmolzene i .at. drähte. Jedes Element hat eine von der Temperatur . . wie unabhängige Spannung von ca. 1,02 Volt und einen ..... Widerstand von 10^3 Ohm. W. Sch.

.4. *H. Mühlenhöver. Neue Meßeinrichtungen für Wechselströme in der Wheatstone-Brücke* (49 S. Diss. Münster 1906). – Es wird ein Galvanometer für Wechselströme beschrieben, das bei sehr hoher Empfindlichkeit von störender Selbstinduktion so gut wie frei ist. Eine mit ihren beiden Enden nahe beieinander festgeklemmte Saite aus Draht ist in ihrer Mitte so gespannt, daß die beiden Saitenhälften parallel laufen; diese Doppelsaite befindet sich zwischen den Polen eines hufeisenförmigen Magneten, so zwar, daß die von Pol zu Pol verlaufenden magnetischen Kraftlinien der Doppelsaitenebene parallel sind. Ein in der Mitte derselben aufgeklebter kleiner Spiegel reflektiert das Bild eines beleuchteten Spaltes in ein Fernrohr mit Okularskala oder Glasgitter. Wird durch die Saite Wechselstrom geschickt, so führt sie Schwingungen aus, die eine Verbreiterung des Spaltbildes im Fernrohr bewirken. Der Hauptvorzug dieses „Doppelsaitengalvanometers“ gegenüber dem optischen Telephon und dem Vibrationsgalvanometer besteht darin, daß der Strom nur die Saite, hingegen keine Drahtrollen durchfließt, so daß sein wirksamer Widerstand mit wachsender Periodenzahl bei weitem nicht in dem Maße zunimmt wie bei den beiden letzteren Instrumenten. Auch bei niedriger Periodenzahl übertrifft es dieselben an Empfindlichkeit. So ist für die Periodenzahl 100 der Ausschlag, welcher einem Mikroampère entspricht, 10,25, während er beim Vibrationsgalvanometer nach den Untersuchungen von Rubens unter gleichen Bedingungen 8,68 beträgt.

Außerdem wird ein Saitenunterbrecher beschrieben, der vom Wienschen insoweit abweicht, als Magnet und Unterbrecher parallel geschaltet sind. Hierdurch bleibt auch bei relativ hohen Schwingungszahlen die Konstanz der Perioden gewahrt. Hieran schließen sich Untersuchungen über Permeabilität magnetischer Eisensalzlösungen, die zwar im allgemeinen nur bereits gefundene Resultate bestätigen, aber in hohem Grade die Verwendbarkeit des Doppelsaitengalvanometers, insbesondere.

was die Sicherheit der Einstellung auf den Strom null und die große Empfindlichkeit angeht, darzutun geeignet sind.

Mc.

---

45. ***A. Dina.*** *Über den Transformator mit Eigenkapazität. Versuche bei hoher Frequenz* (Elektrot. ZS. 27, S. 191—197. 1906). — Der Verf. untersucht experimentell und theoretisch die Strom- und Spannungsverhältnisse in den Spulen eines Transformators, dessen Sekundärwickelung durch keinen äußeren Kreis belastet ist. Es zeigt sich, daß in diesem Fall besonders bei sehr hohen Spannungen und hoher Frequenz Wirkungen der Eigenkapazität des Apparates auftreten können, welche von den normalen abweichend sind. In der Sekundärwickelung tritt ein Ladestrom auf, dessen Verteilung in den einzelnen Elementen von der Schaltung der Hochspannungsschenkel abhängt. Infolge der Rückwirkung dieses Stromes auf den Primärkreis können die Größe des primären Leerlaufstromes und seine Phasenverschiebung gegen die Primärspannung je nach der Schaltung sehr verschieden ausfallen. Das Verhältnis der Sekundär- zur Primärspannung kann vom Übersetzungsverhältnis merklich abweichen und bei höherer Periodenzahl sehr viel größere Werte annehmen als letzteres. A. Bck.

---

46. ***J. C. Hubbard.*** *Über die Bedingungen für das Funken am Unterbrecher eines induktiven Stromkreises* (Phys. Rev. 22, S. 129—158. 1906). — Aus einer theoretisch abgeleiteten Gleichung für die zeitliche Veränderung des Potentials an der Unterbrechungsstelle und aus den von Earhardt bestimmten Funkenpotentialen für sehr kleine Funkenstrecken wird eine Gleichung für die Unterbrechergeschwindigkeit, die eben genügt, den Funken zu vermeiden, abgeleitet. Experimentaluntersuchungen sollen die in der Gleichung ausgesprochene Abhängigkeit von Kapazität K, Selbstinduktion S und Anfangsstromstärke J prüfen.

Es ergibt sich, entsprechend der Gleichung eine lineare Abhängigkeit von J, aber die Koeffizienten haben nicht die Werte der Gleichung. Das wird durch die zur Ionisation der Luft im Unterbrecher erforderliche Zeit, die in der Gleichung nicht berücksichtigt ist, erklärt.

Die Veränderung der Unterbrechergeschwindigkeit bei Veränderung der Kapazität und bei Veränderung der Selbstinduktion entspricht der Gleichung. Die Messungen werden in der Weise ausgeführt, daß bei gegebenen Werten der Unterbrechergeschwindigkeit, Selbstinduktion und Kapazität die Stromstärke so lange variiert wird, bis Funken auftreten, was gleichzeitig durch Sinken der Potentialdifferenz am Unterbrecher, gemessen mit einem Quadrantelektrometer, angezeigt wird. H. R. W.

---

47. ***B. v. Czudnochowski.*** *Über ein Verfahren zur Erregung elektrischer Schwingungen durch oszillatorische Ladung* (Physik. ZS. 7, S. 183—185. 1906). — Der Verf. hat versucht, elektrische Wellen zu erregen durch oszillatorische Aufladung und darauf folgende Entladung zweier Leydener Flaschen. Er benutzt dazu eine Anordnung, die im Prinzip einer von Warburg zu anderen Zwecken angegebenen nachgebildet ist. Eine größere Leydener Flasche wird mittels eines kleinen Induktoriums periodisch aufgeladen; ihre beiden Belegungen entladen sich dann oszillatorisch über zwei kurze Funkenstrecken, die mit den äußeren Belegungen zweier kleinerer Flaschen verbunden sind und nun eine Aufladung der letzteren herbeiführen. Dadurch entsteht zwischen diesen eine Potentialdifferenz, welche eine Entladung über je eine Selbstinduktion und eine Funkenstrecke veranlaßt, wodurch der mit der inneren Belegung der einen der beiden Flaschen verbundene Sendedraht wenig gedämpfte Schwingungen aussendet. A. Bck.

---

48. ***G. Marconi.*** *Über Methoden, wodurch die Ausstrahlung elektrischer Wellen auf gewisse Gebiete eingeengt und wodurch das Ansprechen eines Empfängers auf gewisse Richtungen, aus denen die elektrischen Wellen kommen, beschränkt wird* (Proc. Roy. Soc. 77, S. 413—421. 1906; Electrician 57, S. 100—102. 1906). — Legt man einen gewöhnlichen Empfänger nahe der Erdung in die Horizontale um und dreht man ihn bei der Registrierung der von einem Vertikalsender her aufgenommenen Strahlung um die Erdungsstelle im Kreise herum, so findet man vier ausgezeichnete Werte: ein größeres Maximum, wenn der Arm in die Richtung der Strahlung weist,

ein kleineres für die entgegengesetzte Richtung und zwei gleiche Minima für die Azimute von etwa + 120° und — 120°. (Man betrachte die Polardiagramme *A* und *C* in der Originalabhandlung, sowie *A'* und *C'*, wobei der Arm [isoliert?] am Boden lag.) Es ist klar, daß hiermit (zum erstenmal) ein einfaches Verfahren gewonnen ist die Richtung, in der ein strahlender Vertikalsender liegt, zu ermitteln. Für praktische Zwecke sind bei Poldhu acht gleichlange Drähte sternförmig angeordnet; ein jeder von ihnen kann an den Detektor angeschlossen werden.

Aber auch zu dem vielversuchten Problem, eine Abhängigkeit der Strahlung eines geerdeten Senders vom Azimut zu erzwingen, hat der Verf. einen bemerkenswerten Beitrag geliefert. Wenn man den ursprünglichen Marconisender nahe über der Funkenstrecke knickt und parallel der Erde ausstreckt, so zeigt bei seiner Erregung die Strahlungsverteilung auf einem zur Erdungsstelle konzentrischen Kreise in der Horizontalebene, untersucht mit einem gewöhnlichen Vertikalempfänger, ebenfalls vier ausgezeichnete Werte: ein größeres Maximum in Richtung vom freien Senderende zum geerdeten, der Hauptrichtung, ein kleineres in entgegengesetzter Richtung und zwei gleiche Minima für die Azimute in der Gegend von + 110° und — 110° (vgl. Polardiagramm *D*). Nach diesem Erfolge lag es nahe, beide, Sender und Empfänger, horizontal zu legen, und als Resultat erhielt man wieder die vier charakteristischen und symmetrischen Punkte, wenigstens für den mitgeteilten Spezialfall, daß die Hauptrichtungen von Sender und Empfänger sich in dem Erdungspunkte des einen oder anderen schneiden (Polardiagramm *B* und *E*).

Die beigegebenen Polardiagramme beziehen sich auf Versuche in kleinen Abständen (225—680 m), doch wird berichtet, daß auch auf Entfernungen bis zu 240 km die charakteristischen Richtungen erkennbar waren. Der Verf. hat die allgemeine Erfahrung gemacht, daß die Länge der horizontalen Leiter groß sein muß gegen die Höhe über der Erde und etwa $^1/_4$ der Wellenlänge betragen muß. Mit Wellen unter 150 m Länge wurden die Resultate schlecht. Bei induktiver Erregung erhielt man dasselbe Verteilungsbild, doch war bei gleichem Energieaufwand der Wirkungskreis viel kleiner. Im Sommer machten sich oft atmosphärische Störungen bemerklich, die aus

bestimmten Richtungen zu kommen schienen. Der Verf. glaubt, daß wir nun ein Mittel besitzen um ihren Zusammenhängen mit anderen atmosphärischen Erscheinungen nachgehen zu können. K. U.

W. Kaufmann. *Nachtrag zu der Abhandlung: „Über die Konstitution des Elektrons“* (Drudes Ann. 20, S. 639—640. 1906).

E. Kobald. *Über den Satz vom Minimum der Jouleschen Wärme für veränderliche lineare Ströme* (Verh. d. Naturf.-Vers. zu Meran 1905, II, 1, S. 41).

E. Lecher. *Zur Theorie der Thermoelektrizität* (Drudes Ann. 20, S. 480—502. 1906).

W. Holtz. *Ein schönes Vorlesungsexperiment über Kraftlinien* (Drudes Ann. 20, S. 591—592. 1906).

W. Holtz. *Verschiedene Methoden zur Prüfung der Zimmerluftelektrizität* (Drudes Ann. 20, S. 587—590. 1906).

H. Benndorf. *Über ein mechanisch registrierendes Elektrometer* (Mechan. 14, S. 123—125. 1906).

F. Fischer. *Untersuchungen über die Widerstandsänderung von Palladiumdrähten bei der Wasserstoffokklusion* (Drudes Ann. 20, S. 503—526. 1906).

J. Koch. *Über die Energieentwickelung und den scheinbaren Widerstand des elektrischen Funkens* (Drudes Ann. 20, S. 601—605. 1906).

A. Heydweiller. *Energie, Dauer, Dämpfung und Widerstand von oszillierenden Funken* (Éclair. électr. 47, S. 281—291. 1906; vgl. auch Drudes Ann. 19, S. 649. 1906).

G. A. Vosmaer. *Die Leitfähigkeit ozonisierter Luft* (Electrician 57, S. 288—289. 1906).

E. Ruhmer. *Darstellung der Ladungs- und Entladungsstromkurven von Kondensatoren mittels Glimmlichtoszillograph* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 141—145. 1906).

J. Zenneck. *Der Quecksilberstrahlunterbrecher als Umschalter* (Drudes Ann. 20, S. 584—586. 1906).

A. H. Pfund. *Kleine Konkavspiegel für Galvanometer* (J. Hopk. Un. Circ. (4) 186, S. 22. 1906).

G. Benischke. *Erdleitungswiderstände bei Blitzschutzvorrichtungen und Spannungssicherungen* (Elektrot. ZS. 27, S. 1—11. 1906).

Allgemeines.

49. ***J. L. Lagrange.*** *Über die Lösung der unbestimmten 'obleme zweiten Grades; Ostwalds Klassiker der exakten 'issenschaften Nr. 146 aus dem Französischen übersetzt und rausgegeben von E. Netto* (131 S. *M* 2,20. Leipzig, W. Engelann, 1904). — Der Herausgeber gibt eine wörtliche Übergung der im Jahre 1768 veröffentlichten allgemeinen Methode r Auffindung kommensurabler, speziell ganzzahliger, Lösungen ler Gleichung zweiten Grades mit zwei Unbekannten. Eine eihe von Anmerkungen sind beigefügt. K. U.

50. ***V. Fischer.*** *Grundbegriffe und Grundgleichungen - mathematischen Naturwissenschaft* (108 S. Leipig, J. A. Barth, 06). — Das Buch enthält eine systematische Zusammenllung aller in der mathematischen Physik auftretenden Beffe und Gleichungen vom mathematischen Standpunkt aus luziert und geordnet. R. H. W.

51. ***J. Hadamard.*** *Über die Daten an den Grenzen den partiellen Differentialgleichungen der mathematischen ysik* (Verh. d. 3. internat. Math.-Kongr. Heidelb. S. 414 416. 1905). — Allgemeine Betrachtungen über die beiden bis- behandelten Fälle, nämlich: 1. (Problem von Cauchy) wenn gs der Grenze des betrachteten Bereiches die unbekannte nktion z und eine ihrer ersten Ableitungen gegeben sind, (Dirichletsches Problem) wenn auf einer geschlossenen Oberhe die Werte der unbekannten Funktion allein gegeben d. Hierzu tritt noch das „gemischte Problem", das der rf. im Bull. Soc. Math. 31 (1903) in der Arbeit behandelt : Sur un problème mixte aux dérivées partielles. Lp.

52. ***J. Halm.*** *Über eine Gruppe von linearen Differentialichungen zweiter Ordnung, welche Prof. Chrystals Seicheichungen mit umfaßt* (Edinb. Trans. 41, S. 651—676. 1905). Die von Chrystal gegebene strenge hydrodynamische Theorie r Seichesbewegungen abgeschlossener, beliebig gestalteter

Wasserbecken (vgl. Beibl. 30, S. 60) führte auf gewisse lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung, die ähnlich wie die sogenannte Stokessche Gleichung sich als Spezialfälle der hypergeometrischen Differentialgleichung darstellen. Der Verf. diskutiert die allgemeinen Eigenschaften dieser Gleichungen und der durch sie definierten Funktionsgebilde, der von Chrystal gefundenen „Seichesfunktionen", die mit den Legendreschen Funktionen eine bemerkenswerte Ähnlichkeit zeigen, entwickelt, berechnet und tabuliert die wichtigsten dieser Funktionen — was für die Anwendung der Theorie auf genau genug ausgelotete Seebecken von besonderer Wichtigkeit ist. Eb.

---

53. ***J. Kunz.*** *Über die Teilbarkeit der Materie; Antrittsvorlesung* (56 S. M 1,00. Zürich-Oberstraß, E. Speidel, 1906). — Es wird ein gut geordneter Überblick über das uns vorliegende Material an Erfahrungen gegeben, die uns zu der Vorstellung von einer körnigen Struktur der Materie drängen. Störend wirken bei der Lektüre eine Reihe von Druckfehlern; so soll das Ohr für 80 Oktaven empfänglich sein. K. U.

---

54. ***H. J. Gramatzki.*** *Elektrizität und Gravitation* (92 S. München, Lindauersche Buchh., 1905). — Der Verf. glaubt, die Erscheinungen der Elektrizität und der Gravitation einfacher und einheitlicher darzustellen, wenn er dem gewöhnlichen Raum noch einen imaginären oder elektrischen Raum mit imaginären oder elektrischen Massen zuordnet. Gans.

---

55. ***P. de Heen.*** *La matière, sa naissance, sa vie, sa fin* (119 S. Brüssel, Hayez, 1905). — Das Buch gibt eine Erweiterung und nähere Ausführung der Theorie, die der Verf. in seinem Prodrome de la théorie mécanique de l'électricité aufgestellt hat (Beibl. 28, S. 567). Im philosophischen Anhang werden die Erscheinungen des Elektromagnetismus mit solchen des Lebens verglichen: Polarität wird der Sexualität gegenübergestellt. Es sind auch Analoga zur Liebe vorhanden; Freundschaft und Löslichkeit entsprechen sich. Solche Gedanken sind nicht neu (vgl. z. B. Goethe, Wahlverwandtschaften). Gans.

---

56. ***M. Despaux.*** ***Explication mécanique de la matière, de l'électricité et du magnétisme*** (8°. 210 S. 4 fr. Paris, F. Alcan, 1905). — Ein Molekül ist eine kleine Turbine von schraubenförmiger Struktur, die auf der einen Seite den Äther ansaugt, auf der anderen ihn fortschleudert. Auf Grund dieser Hypothese sucht der Verf. alle im Titel erwähnten Erscheinungsgebiete und außerdem noch die Gravitation zu erklären. Die Erklärungen sind nur qualitativer Natur, das hat bei allen solchen Versuchen den Nachteil, daß die Exaktheit der Definitionen leidet und infolgedessen eine Kontrolle der Resultate nicht immer möglich ist. Die Theorie lehnt sich in manchem Punkte an die des Hrn. de Heen an (vgl. das vorhergehende Referat). Das Buch hat den Vorzug, sehr klar geschrieben zu sein, und vor allen Dingen den, daß einige Versuche mit kleinen Turbinen (Ventilatoren) beschrieben sind, die elektrische und magnetische Wirkungen vollkommen nachahmen. Solche Experimente sind vom Standpunkte einer hydrodynamischen Theorie des Elektromagnetismus sehr instruktiv. Gans.

---

57. ***W. Sutherland.*** ***Die Natur der Fortpflanzung von Nervenreizen*** (Amer. J. Physiology 14, S. 112—119. 1905). — Da die auffallend niedrigen Werte der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten von Nervenreizen (ca. 3000 cm/sec) der Größenordnung nach übereinstimmen mit den Fortpflanzungsgeschwindigkeiten mechanischer Impulse, wie sie sich aus den gemessenen Elastizitätsmoduln der Nervensubstanz berechnen lassen, so meint der Verf., daß die Übertragung der Nervenreize eine Art mechanischer Vorgang im Nerven sei. Daß dabei gleichzeitig elektrische Erscheinungen auftreten, hängt damit zusammen, daß auch die mechanischen Eigenschaften der Körper in letzter Linie elektrisch zu deuten sind. M.

---

58. ***E. Mach.*** ***Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung*** (8°. IX u. 461 S. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Der bekannte Verf. veröffentlicht hier in Auswahl und freier Bearbeitung „Vorlesungen über Psychologie und Logik der (sc. mathematisch-naturwissenschaftlichen) Forschung“, die er im Winter 1895/96 gehalten hat.

Die wichtigsten Gegenstände, die darin behandelt werden,

sind: die Gedächtnisvorgänge; das begriffliche Denken; Empfindung, Anschauung, Phantasie; das Experiment; Ähnlichkeit und Analogie als Leitmotive der Forschung; die Hypothese; das Problem; die Voraussetzungen der Forschung; Deduktion und Induktion; Zahl und Maß; Raum und Zeit als Vorstellung und als Begriff; Sinn und Wert der Naturgesetze.

Eine fesselnde und anschauliche Darstellungsweise zeichnet dieses Buch nicht weniger aus wie die früheren Veröffentlichungen des Verf.; auch enthält es im einzelnen viel Lesenswertes. Aber einer Betrachtung, die auf das Ganze und das Prinzipielle geht, treten doch tiefgreifende Mängel entgegen.

Wie schon die Angaben über den Inhalt zeigen, läßt die Anordnung des Stoffes durchaus einen übersichtlichen, systematischen Aufbau vermissen.

Noch schwerer wiegt, daß eine Scheidung der psychologischen und der logisch-erkenntnistheoretischen Behandlungsweise gar nicht durchgeführt ist. Das Psychologische freilich überwiegt durchaus. Hierbei ergeht sich übrigens der Verf. oft in ausführlichen Darlegungen, die man in jedem tüchtigen Lehrbuch der Psychologie mindestens ebensogut findet. Wertvoll bleibt freilich, daß er diese Erörterungen zur Psychologie der Erkenntnisvorgänge durch zahlreiche Beispiele aus der naturwissenschaftlichen Forschung veranschaulicht. Aber gerade hierbei gerät er oft unvermerkt in das logisch-erkenntnistheoretische Gebiet. Es ist dann nicht mehr die Rede von der Entstehung und Entwickelung der Erkenntnis im Individuum und den dabei in Betracht kommenden psychischen Vorgängen, sondern von inhaltlichen Voraussetzungen, Wesen, Geltungswert, Tragweite der Erkenntnis etc. Hier findet sich nun auch manches Anfechtbare; so besonders in der gelegentlichen Polemik gegen Kant. Wer einen so grundlegenden Begriff wie den des a priori nicht erfaßt — Mach identifiziert ihn gegen Kants ausdrückliche Erklärung mit „angeboren“ —, der vermag Kant nicht gerecht zu werden. Tatsächlich steht Mach in bezug auf so wichtige Probleme, wie die sind, die sich an Raum, Zeit, Substanz, Kausalität anknüpfen, Kant und Neukantianern, wie Cohen und Natorp, näher als er selbst weiß.

Die mangelnde Klarheit in den prinzipiellen Fragen zeigt sich endlich noch in der unzureichenden Unterscheidung des

psychologischen vom physikalischen Standpunkt. Zunächst wird zutreffend „die Gesamtheit des für *alle* im Raum unmittelbar Vorhandenen als das Physische, das nur *Einem* unmittelbar Gegebene, allen anderen aber nur durch Analogie Erschließbare“ (wie Erinnerungen, Wünsche etc.) als das Psychische bezeichnet. Aber gegenüber den Befunden wie „Farben, Tönen, Drücken, Wärmen, Düften, Räumen, Zeiten etc.“ fühlt der Verf. sich nicht imstande, diese Unterscheidung durchzuführen, und so kommt er zu Behauptungen wie denen: das Psychische und Physische enthielten „gemeinsame Elemente“; sie ständen gar nicht „in dem gemeinhin angenommenen schroffen Gegensatz“; das „Bewußtsein sei keine besondere Qualität, die zum Physischen hinzukommen müsse“ etc.

In Wahrheit läßt sich aber auch gegenüber den genannten Phänomenen, wie Farbe, Ton etc., die obige Scheidung durchführen. Gewiß wird die naive Auffassung durch die bekannte Trennung der primären und sekundären Qualitäten modifiziert, aber die schon im vorwissenschaftlichen Denken sich vollziehende Unterscheidung zwischen Wahrnehmung und wahrgenommenem Gegenstand läßt sich auch innerhalb der wissenschaftlichen Behandlungsweise im wesentlichen aufrecht erhalten, und mit ihr ist zugleich der prinzipielle Unterschied zwischen dem Gesichtspunkt der Psychologen und dem des Physikers gegeben. Der erstere, sofern er *reine* Psychologie treibt, betrachtet die Wahrnehmungen lediglich als *Bewußtseinsinhalte*, die natürlich nur für das einzelne Subjekt gegeben sind, der Physiker dagegen hat es zu tun mit den in den Wahrnehmungen ;emeinten, einer Vielheit von Beobachtern prinzipiell zugängchen *Gegenständen*, und er abstrahiert dabei vom Subjekt und inen Bewußtseinsinhalten. Wegen dieser grundsätzlichen und rchgehenden Verschiedenheit des Gesichtspunktes muß sich ich die Scheidung zwischen psychisch und physisch allentlben durchführen lassen.

Es scheint, daß Mach sich von vornherein gegen kritische nwände von philosophischer Seite decken wollte, indem er sichert, er sei auf dem Gebiet der Philosophie nur „Sonntagser“. Aber wer philosophische Materien behandeln will, der te sich doch auch die Mühe nehmen, die philosophische ratur etwas mehr als sporadisch kennen zu lernen. Es

ist gewiß außerordentlich wünschenswert, wenn Spezialforscher, sei es auf natur-, sei es auf geisteswissenschaftlichem Gebiet, auch an philosophische Probleme herangehen, aber das Zusammenarbeiten von Spezialforschung und Philosophie kann nur erschwert werden, wenn selbst Gelehrte wie Mach eine so schiefe Vorstellung von Philosophie verbreiten, wie sie sich z. B. in den folgenden Sätzen ausspricht: „Die Denk- und Arbeitsweise des Naturforschers ist nämlich von jener des Philosophen sehr verschieden. Da er nicht in der glücklichen Lage ist, unerschütterliche Prinzipien zu besitzen, hat er sich gewöhnt, auch seine sichersten, bestbegründeten Ansichten und Grundsätze als provisorisch und durch neue Erfahrungen modifizierbar zu betrachten." — Als ob das bei einem Philosophen, der wissenschaftlich in Betracht kommt, anders sein könnte!

A. M.

---

59. ***O. D. Chwolson.*** *Hegel, Haeckel, Kossuth und das zwölfte Gebot* (90 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1906). — Das „zwölfte Gebot" ist: „Du sollst nie über etwas schreiben, was Du nicht verstehst" (S. 13). Hegel wird nur als Maßstab dafür angeführt, daß sein naturphilosophischer Unsinn nicht größer war als der z. B. der folgenden Sätze Haeckels: „Die kinetische Substanztheorie ist unhaltbar. Der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie widerspricht dem ersten und muß aufgegeben werden." Endlich Kossuth (unseres Wissens außer Personalunion zum berühmten Revolutionär oder zum kürzlichen Handelsminister) ist der Verfasser eines „philosophischen" Zeitschriftenartikels, der die Sätze enthält: „Das Gesetz von der Erhaltung der Masse ist nichts weiter als der Satz: Das Ganze ist gleich der Summe seiner Teile. — Das Gesetz von der Erhaltung der Energie ist nichts weiter als der Satz: Die Ursache ist gleich der Wirkung." — Den zentralen Teil von Chwolsons Schrift (S. 20—78) bildet der bis ins einzelne durchgeführte Nachweis, wie Haeckel mit den Leitbegriffen der Physik umspringt. [Z. B. „Kraft *oder* Energie", Geist (!) *oder* Energie. — Für die „monistische Philosophie" heißt also das alte ἓν καὶ πᾶν: „Es ist alles Eins" — ob man „Energie" oder „Geist" sagt.] Im „Nachwort zu den Welträtseln" hatte Haeckel folgende Schlußworte Paulsens mitgeteilt: »Ich habe mit brennender Scham dieses Buch gelesen,

mit Scham über den Stand der allgemeinen Bildung und der philosophischen Bildung unseres Volkes. Daß ein solches Buch möglich war, daß es geschrieben, gedruckt, gekauft, gelesen, bewundert, geglaubt werden konnte bei dem Volk, das einen Kant, einen Goethe, einen Schopenhauer besitzt, das ist schmerzlich! Indessen: „*Nosce te ipsum.*"« Haeckel fügt dort bei: „Dieses maßlose Verdammungsurteil von Paulsen gehört zu den härtesten und heftigsten, die mir in den langen vierzig Jahren meiner literarischen Kämpfe entgegengeschleudert worden sind." Haeckel wird von jetzt ab Chwolsons Verdammungsurteil als ein ihn noch härter treffendes bezeichnen müssen. Denn die Verurteilung durch einen *Philosophen* konnte er, der Naturforscher, leicht abschütteln und „die einzig mögliche Erklärung . . in dem maßlosen Ärger über den literarischen Erfolg der Welträtsel" finden; was aber wird er dem *Physiker* sachlich entgegnen? Daß freilich dem Lesepublikum Haeckels auch durch die streng physikalische Kritik nicht zu helfen sei, prophezeit Chwolson (S. 78) richtig aus „der Psychologie der Menge" und aus „der äußerst geringen Verbreitung wahrhaft wissenschaftlicher Bildung." — Für die wirklich wissenschaftlichen Kreise dagegen könnte epochemachend das erste Kapitel „Philosophie und Naturwissenschaft" werden, in dem Chwolson sagt (S. 3): „Der reine Positivismus, der nur die Erfahrung anerkennt und kein Vordringen hinter die Kulissen der sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungen gestattet, keine Hypothesen duldet und keinen Versuch, eine Theorie der Erscheinungen zu begründen, war ebensowenig imstande, eine wahre Wissenschaft aufzubauen, wie sein äußerster Antipode — die rein spekulative, erfahrungslose Philosophie." „Daß eine der gewaltigsten und interessantesten Geistesbewegungen der Gegenwart" (S. 2), die „Annäherung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft während der letzten fünfzehn Jahre", zu den früheren Gefühlen Hochmut und Verachtung (S. 4) als drittes nur noch das der Erbitterung (S. 6, 13) hinzugefügt hat, erklärt Chwolson aus der beiderseitigen Übertretung des zwölften Gebotes. Als Ausnahmen auf philosophischer Seite werden angeführt E. v. Hartmann und eine Abhandlung von W. Stern (in diesen Beiblättern kurz angezeigt vom Unterzeichneten), die ebenso wie Ostwald dem zweiten



Hauptsatz gerecht werden, den Haeckel — „aufgibt“. — Auf zahlreiche wertvolle Anregungen der temperamentvollen Schrift für eine künftige „Philosophie der Physik“ hoffe ich anderweitig zurückzukommen. A. Höfler.

---

60. ***Fr. W. Adler.*** *Die Metaphysik in der Ostwaldschen Energetik* (S.-A. a. d. „Vierteljahrsschr. f. wiss. Philosophie u. Soziologie“. 47 S. Reisland 1905). — Gegenüber der Berufung Ostwalds auf Mach (dem die „Naturphilosophie“ gewidmet ist) wird die Tatsache festgestellt: „Während Ostwald sich mit allen möglichen philosophischen Systemen auseinanderzusetzen sucht, deutet er auch nicht im mindesten an, daß er sich des prinzipiellen Unterschiedes zwischen seiner Energetik und dem Machschen Standpunkt bewußt ist“. Gegen Ostwalds Substanziierung der Energie folgert Adler aus den Systemen von Avenarius und Mach (welche beide er aber einander wohl wieder näherstehend meint als neuestens Mach selber) die „Erkenntnis“ [?]: „Die Naturgesetze und nur diese sind Substanzen“ (S. 21). A. Höfler.

---

61. ***H. Rudolph.*** *Kausalität und Weltanschauung* (8°. 56 S. Coblenz, Selbstverlag, 1905). — Manche Grundgedanken des Verf. kann man billigen: so wenn er dagegen kämpft, daß man in der Kausalität „einen *willkürlich* den Sinneseindrücken angehängten Bestandteil“ sehen will, der lediglich der „Denkökonomie“ diene. Die Kausalität gehört mit Substanz, Raum, Zeit, Zahl zu denjenigen Denkmitteln, durch die der Naturforscher seinen „Gegenstand“, die „Natur“, denkt. Daß er aber mit diesem Gegenstand „etwas Reales, unabhängig von ihm Existierendes“ meint, das dürfte gegenüber allen subjektivistischen und illusionistischen Deutungsversuchen seiner Erkenntnisarbeit festzuhalten sein.

Neben der *erkenntnistheorethischen* Frage nach dem Erkenntniswert der genannten Begriffe steht die *psychologische* nach ihrer Entwickelung (ihrem Bewußtwerden als „Begriffe“) im denkenden Individuum. Auch hier kann man dem Verf. zugeben, daß sie aus der Anschauung (bez. der Erfahrung) durch Abstraktion gewonnen werden — was übrigens schon Kants Ansicht war.

Einspruch aber müssen wir erheben, wenn der Verf. eine Wechselwirkung zwischen Physischem und Psychischem in der Weise zu statuieren sucht, daß einerseits bei der Wahrnehmung „eine mechanische Energiemenge vom Betrag null ins Psychische dringt“ und andererseits bei Willensakten der „ideale Grenzfall“ verwirklicht sei von „Auslösungsvorgängen mit der auslösenden Energiemenge null“. Eine Energiemenge vom Betrag null ist eben — nichts; und aus nichts wird nichts.

Auch sonst bieten die Einzelausführungen des Verf. Anlaß zu manchen Bedenken, die aber hier nicht näher ausgeführt werden können. A. M.

---

62. **G. F. Lipps.** *Die psychischen Maßmethoden* (Heft 10 der „Wissenschaft“. 150 S. ℳ 3,50. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1906). — Die einleitenden Abschnitte verbreiten sich über die Aufgabe der experimentellen Psychologie und geben dann einen Abriß der Wahrscheinlichkeitslehre und der Theorie der Beobachtungsfehler. Die drei folgenden Abschnitte machen den wesentlichen Teil des Buches aus. In ihnen stellte sich der Verf. die doppelte Aufgabe: „einesteils zu zeigen, daß die von Fechner in Anlehnung an das gewöhnliche Fehlergesetz begründeten und im Anschluß an ihn weiter ausgebildeten Maßmethoden unzureichend sind; und anderenteils den Weg anzugeben, auf dem man *ohne Voraussetzung eines bestimmten Fehlergesetzes* zu einer allen Bedürfnissen der experimentellen Psychologie genügenden Methode der Maß- und Abhängigkeitsbestimmung gelangt.“ K. U.

63—65. *Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 77. Versammlung zu Meran vom 24.—30. September 1905. Herausgegeben von A. Wangerin. I. Teil. Die allgemeinen Sitzungen etc.* (308 S.). — *II. Teil, 1. Hälfte. Naturwissenschaftliche Abteilungen* (223 S.). — *II. Teil, 2. Hälfte. Medizinische Abteilungen* (487 S. Leipzig, F. W. Vogel, 1906). — Über die physikalischen Vorträge ist nach den Veröffentlichungen in den Berichten der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und in der Physikalischen Zeitschrift berichtet worden. K. U.

---

66. ***E. Abbe.*** *Gesammelte Abhandlungen. II.* (346 S. u. 7 Taf. Jena, Gustav Fischer, 1906). — Der zweite, von E. Wandersleb in Jena redigierte Band der gesammelten Abhandlungen Ernst Abbes ist ein Jahr nach Abbes Tode erschienen. Er enthält zunächst die wissenschaftlichen Abhandlungen, welche sich nicht speziell auf das Gebiet der Mikroskopie beziehen. Die Arbeiten sind chronologisch geordnet. Wir finden daher an erster Stelle Abbes Göttinger Doktordissertation: „Erfahrungsmäßige Begründung des Satzes von der Äquivalenz zwischen Wärme und mechanischer Arbeit". Die beiden folgenden Arbeiten weisen auf die astronomische Tätigkeit Abbes in Frankfurt a/M. hin. Dann zeitigt die Übersiedelung nach Jena die Habilitationsschrift: „Über die Gesetzmäßigkeit in der Verteilung der Fehler bei Beobachtungsreihen". Nun folgen die Arbeiten, welche durch die Tätigkeit in der optischen Werkstätte von C. Zeiss veranlaßt sind: Bestimmung des Brechungs- und Zerstreuungsvermögens der Körper, genaue Apparate zur Dicken- und Längenmessung, zur Messung von Radien und Brennweiten und die Herstellung neuer Gläser bilden die Gegenstände dieser Arbeiten. Dazwischen finden wir andere Arbeiten, welche zeigen, wie die astronomischen Interessen Abbes weiter gepflegt und verwertet werden.

Die Vielseitigkeit seiner Tätigkeit in der optischen Werkstätte beleuchten die sodann abgedruckten Patentschriften der Firma Carl Zeiss, welche Abbe verfaßt hat. Den Schluß bilden drei Gedächtnisreden, auf Fraunhofer, auf Carl Zeiss und auf Hermann Schäffer. Es.

---

67. ***G. W. Berndt.*** *Physikalisches Praktikum. I. Teil (Mechanik, Akustik, Wärme, Optik)* (XIX u. 309 S. geb. ℳ 4,00. Halle a. S., C. Marhold, 1906). — Das Physikalische Praktikum hat im Lehrplane der Physik von Jahr zu Jahr größere Bedeutung erlangt. Es ist deshalb nicht zu verwundern, wenn neben dem „Kohlrausch" und dem „Wiedemann und Ebert" in letzter Zeit mehrere Bücher erschienen sind, die jene etwas umfangreichen Werke in bestimmten Fällen ersetzen sollen. Der vorliegende Leitfaden ist vor allem für Anfänger bestimmt, und namentlich für Anfänger in einem Praktikum mit vielen

Teilnehmern, in dem der Assistent keine Zeit hat, sich eingehend mit jedem einzelnen Praktikanten zu beschäftigen und ihn auf die vielen Dinge aufmerksam zu machen, die bei einer guten physikalischen Messung zu beachten sind. Da im Berndtschen Leitfaden Anweisungen über die Ausführung der Aufgaben in klarer und erschöpfender Weise gegeben werden, außerdem die Auswahl der Aufgaben gut getroffen ist, kann das handliche Buch jedem Anfänger zur Benutzung empfohlen werden.

Auf einige Kleinigkeiten sei hingewiesen. Die durchgeführten Beispiele sind oft zu ausführlich; dadurch wird viel Platz weggenommen und außerdem der Praktikant zu wenig zum eigenen Denken angeregt. — Daß in dem Beispiele für das Verhältnis der spezifischen Wärmen von Luft der Wert 1,331 angegeben ist, beruht wohl auf einer gar zu genauen Benutzung der Praktikumsprotokolle, da mit dem Clément-Desormesschen Apparat im Praktikum meistens ein Wert kleiner als der richtige (1,41) gefunden wird. — Eine Logarithmentabelle am Schluß wäre sehr erwünscht. — Ein zweiter Teil des besprochenen Buches (elektrische und magnetische Messungen) wird demnächst erscheinen. W. Sch.

---

68. ***O. D. Chwolson.*** *Traité de Physique, ouvrage traduit sur les éditions russe et allemande par E. Davaux; édition revue et considérablement augmentée par l'auteur suivie de notes sur la Physique théorique par E. et F. Cosserat* (Tome I 1 Fasc., II 1 Fasc. 16 Fr. bez. 6 Fr. Paris, A. Hermann, 1906). — Diese im Erscheinen begriffene französiche Ausgabe enthält gegenüber der russischen und deutschen (vgl. Beibl. **27**, S. 901, **29**, S. 223) zahlreiche Zusätze, die durch die neuesten Forschungen nötig geworden sind; die Bibliographie geht bis 1905. In dem ersten Hefte des ersten Bandes geben E. und F. Cosserat auf den Seiten 236—272 eine gedrängte Übersicht über den Stand der neuerdings regen Forschung betreffs der Grundlagen der Mechanik, ferner E. Davaux von S. 399—407 einige Erläuterungen zur Theorie der Integratoren. K. U.

---

69. ***W. Ramsay.*** *Moderne Chemie. II. Teil. Systematische Chemie* (S. 155—395. *M* 3,00. Halle a/S., W. Knapp,

1906). — Dem ersten Teil, der vor kurzem besprochen wurde (vgl. Beibl. 29, S. 848), ist schnell der zweite gefolgt, der die Verfahren zur Herstellung der einzelnen Verbindungen bespricht, ihre Eigenschaften beschreibt etc. Die Darstellungsweise ist originell. Wenn auf S. 233 gesagt wird, daß man den Vorgang, durch welchen die Valenz eines Elementes erhöht wird, Oxydation, die Erniedrigung der Valenz Reduktion nennt, so muß wohl ergänzt werden, daß dies nur für Elemente gilt, die positive Ionen bilden, während für solche, die negative bilden, die Verhältnisse umgekehrt liegen. Die deutsche Übersetzung liest sich gut. Das ganze Buch muß auf das wärmste empfohlen werden. M. Le Blanc.

L. G. Muaux. *Allgemeine rationelle und reelle Dimensionen der magnetischen und elektrischen Größen* (Éclair. électr. 44, S. 241—249. 1905).

Fr. Emde. *Dimensionen der elektrischen und mechanischen Einheiten* (Éclair. électr. 45, S. 321—324. 1905).

P. Juppont. *Bemerkung zu einem Maßsystem von energetischen Größen* (Éclair. electr. 46, S. 41—50. 1906).

E. Brylinski. *Bemerkung zu einem Maßsystem von energetischen Größen* (Éclair. électr. 46, S. 241—242. 1906).

P. Juppont. *Über ein Maßsystem von energetischen Größen* (Éclair. électr. 46, S. 281—283. 1906).

E. Brylinski. *Bemerkung zu einem Maßsystem energetischer Größen* (Éclair. électr. 46, S. 321—323. 1906).

L. G. Muaux. *Rationelle und reelle Dimensionen der mechanischen und elektrischen Größen* (Éclair. électr. 47, S. 5—9. 1906).

Schellenberg. *Einführung in das absolute Maßsystem* (Osterprogr. Freiburg i. Br. Oberrealschule).

E. Picard. *Über einige Probleme der mathematischen Physik, die sich an die Gleichung von Fredholm anschließen* (C. R. 142, S. 861—865. 1906).

Hahn. *Die Lehraufgaben des physikalischen und chemischen Unterrichts an den höheren Schulen Frankreichs* (Osterprogr. Berlin Dorotheenstädt. Realgymnasium).

Annuaire de L'Academie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique 1906 (209 S. Bruxelles).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER №. 15.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Mechanik.

1. ***E. Study.*** *Geometrie der Dynamen. Die Zusammensetzung von Kräften und verwandte Gegenstände der Geometrie* (8°. 603 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1901—1903). — Das kinematisch-dynamische Problem, welches in dem vorliegenden Werke zu einer gewissen Vollendung geführt ist, hat sein erstes Entwickelungsstadium in der Statik von Möbius durchgemacht. Es ist dann weitergeführt in den bekannten Arbeiten von Sylvester, F. Klein, R. Ball und H. Wiener. Nachdem Ball seine Methode der Schrauben beendet und auch die Resultate seiner Vorgänger und Zeitgenossen, welche verwandte Gebiete erfolgreich durcharbeitet hatten, nicht nur literarisch berücksichtigt, sondern auch seinem System organisch angegliedert hatte, schien der Teil der Mechanik, in dem die Zusammensetzung der Bewegungen und der Kräfte behandelt wird, zu einem festen Abschluß gekommen zu sein.

Das Thema des Studyschen Werkes ist der umfassende Nachweis, daß vom Standpunkte des Geometers ein solcher Abschluß noch keineswegs vorhanden war und zwar auch dann nicht, wenn man von der Erweiterung der Methoden der Liniengeometrie auf den Nicht-Euclidischen Raum absieht. Neben das Grundgebilde des Stabes (Vektor, welcher auf seinem Träger beliebig verschoben werden kann) setzt er neue elementargeometrische Bilder: den Keil (zwei nicht aufeinander senkrecht stehende Ebenen), den Motor (zwei sich nicht rechtwinkelig schneidende oder kreuzende Geraden), den Quirl (die Figur eines Punktes und einer Ebene), den Impulsor (Figur zweier, in eine bestimmte Reihenfolge gesetzter gerader Linien, die nicht in einer Ebene enthalten sein dürfen) und stellt zunächst in synthetischer Entwickelung die operativen Grundgesetze und

deren Zusammenhang mit der Dynamik und Kinematik fest. Die schwierige Aufgabe, die geometrisch gewonnenen Sätze auch in analytischer Form zu beweisen, wird dann im zweiten Abschnitt des Buches mit Zuhilfenahme eigenartiger symbolischer Rechnungsmethoden durchgeführt. Man kann diesen Teil des Werkes als eine selbständige Weiterbildung der analytischen Liniengeometrie ansehen und als solche auch getrennt studieren. In der Mechanik im engeren Sinne, die in erster Linie die Anwendungen im Auge behalten muß, wird sich eine so ausgedehnte operative Symbolik in absehbarer Zeit wohl kaum Eingang verschaffen können, da es hier schon dem ganz elementaren Vektorkalkul schwer geworden ist, festen Fuß zu fassen. Aber wir müssen trotzdem dem Verf. zustimmen, wenn er sagt: „Nicht Methoden braucht der Geometer, die alles mögliche umspannen, sondern etwas ganz anderes: Algebraische Prozesse, die möglichst eng seinen Problemen angepaßt sind, . . . einen Kalkul, der es dem Geometer ermöglicht, seine Konstruktionen auf dem Papier übersichtlich darzustellen“. Damit ist auch der Standpunkt bezeichnet, den das vorliegende Werk der eigentlichen Mechanik gegenüber einnimmt. Nicht unmittelbar um ihretwillen sind die Untersuchungen unternommen und durchgeführt, sondern zunächst im Interesse einer möglichst weitgehenden geometrischen Ausbildung des Gedankenkreises, welcher sich um das Problem der Zusammensetzung von Kräften und Bewegungen geschlossen hat. Die für sich gewiß den Leser am meisten interessierende Frage, in welchem Umfange die Methoden und Resultate des Werkes geeignet sind, nützliche oder später notwendig erscheinende Bestandteile der allgemeinen Mechanik zu werden, läßt der Verf. unbeantwortet. Diese Wertung muß man in der Tat der Zukunft überweisen, aber nicht in dem Sinne, daß man passiv zusieht und die zunächst rein geometrisch eingekleideten Gedanken schlechthin ihrem Schicksal anheimgibt, sondern vielmehr wünschen, daß das Buch gerade von solchen recht gründlich durchgearbeitet wird, denen die Förderung der angewandten Mechanik am Herzen liegt.

Im dritten Abschnitt, der räumlich den größen Teil des Werkes einnimmt, werden weitgehende geometrische Untersuchungen über lineare Mannigfaltigkeiten linearer Linien-

komplexe mitgeteilt, zur deren Durchführung die Lieschen Methoden verwendet werden. Von unmittelbarem mechanischen Interesse tritt uns hier die vollständig ausgeführte Klassifikation der Arten von Beweglichkeit eines starren Körpers im Infinitesimalen, welche von den größeren Lehrbüchern der Kinematik eingehende Berücksichtigung verdient, entgegen.

Als Anhang gibt der Verf. die „Grundzüge einer neuen Methode der Kinematik“. Als Element wird die definite Position des starren Körpers benutzt und die Mannigfaltigkeit dieser Positionen wird gruppentheoretisch durchgearbeitet.

Heun.

---

2. ***P. Woronez.*** *Einige Sonderfälle der Bewegung eines Systems von materiellen Punkten, welche unter der Wechselwirkung von Kräften stehen* (Prot. d. Kiewer phys.-math. Ges., abgedr. in d. Kiewer Universitätsnachr. Novemberheft 1905, S. 95—114). — Die Aufgabe lautet: Gegeben sind die Massen von n freien materiellen Punkten, welche paarweise aufeinander mit Kräften einwirken, die dem Produkte aus den Massen je zweier Punkte und der $k$ten Potenz ihres Abstandes proportional sind. Zu bestimmen ist die Bewegung des Punktsystems unter den gegebenen Anfangsbedingungen. — Es wird der Fall betrachtet, daß eine Kräftefunktion

$$U = \frac{1}{2}\,\frac{\varepsilon}{\varkappa+1}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}{}' m_i\,.\,m_j\,.\,\overline{m_i m_j}^{\,\varkappa+1}$$

existiert, wo ε ein Proportionalitätsfaktor, n die Anzahl der Massenpunkte, $\overline{m_i m_j}$ der Abstand zwischen dem $i$ten und $j$ten Punkte ist. Haben hierbei drei Punkte die gleiche Masse, so ist für das System eine Bewegung möglich, bei welcher die Punkte gleicher Masse in jedem Augenblicke der Bewegung auf den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks liegen. Die Ebene dieses Dreiecks bleibt während der Bewegung des Systems senkrecht zu einer gewissen Geraden von unveränderlicher Richtung, sein Mittelpunkt verbleibt auf dieser Geraden.

H. P.

3—5. ***A. Schuster.*** *Für die absolute Bewegung* (Nat. 73, S. 462—464. 1906). — ***F. J. W. Whipple.*** *Die Existenz der absoluten Bewegung* (Ebenda, S. 535). — ***D. Comstock.*** *Dasselbe* (Ebenda, S. 582). — Der Satz, daß allein relative Be-

wegung beobachtbar ist, wird meist dahin erweitert, daß es auch kein Mittel geben kann, absolute Bewegung zu erschließen. Gegen diesen letzteren Satz wendet sich Schuster und versucht zu zeigen, daß es „oft unmöglich ist, die Vorstellung der absoluten Bewegung aus unseren Untersuchungen auszuschließen, und daß einige unserer wissenschaftlichen Definitionen diese Vorstellung heranziehen." So hat es nach dem Verf. einen Sinn zu fragen, ob unser Sonnensystem sich absolut — nicht nur in bezug auf den Fixsternhimmel bewegt. Denken wir uns den letzteren in viele Teile geteilt; sei u die mittlere Geschwindigkeit der Sterne eines solchen Teiles gegen das Sonnensystem; die Geschwindigkeit des einzelnen Sternes sei $u + v$ (Vektoren). Nehmen wir an, es stellt sich heraus, daß u für alle Teile des Fixsternhimmels denselben Wert hat, während v in den einzelnen Abteilungen nach dem Fehlergesetz verteilt sei. Falls dies festgestellt wäre, wie hätte man das zu interpretieren? Nach dem Verf. ist dies nicht allein so zu deuten, daß das Sonnensystem eine relative Bewegung $-u$ gegen die Fixsterne hat, sondern so, daß das Sonnensystem eine *absolute* Bewegung hat, die der Vektor $-u$ darstellt. — Man spricht oft von Bewegung relativ zum Äther. Der Äther hat jedoch mit der erwähnten Frage nichts gemein; auch aus der Emissionstheorie des Lichtes, die den Äther nicht postuliert, folgen Aberration und Dopplereffekt. Eine weitere stillschweigende Annahme der absoluten Bewegung ist im Newtonschen Satz enthalten, daß die Kraft der Änderung der Bewegungsgröße gleich ist. So wie Geschwindigkeit, müßte auch Bewegungsgröße relativ sein. — Zu dem letzteren macht Whipple die Bemerkung, daß die Newtonsche Mechanik am einfachsten ist, wenn gewisse *Richtungen* als absolut gegeben angenommen werden. Geht man davon ab, so wird die Darstellung komplizierter. Eine Entscheidung kann jedoch die Mechanik allein nicht liefern. — Comstock läßt nur das gelten, was man jetzt als Bewegung in bezug auf den Äther bezeichnet. Doch läßt sich das Wort „Äther" z. B. bei der Angabe der Größe der Lichtgeschwindigkeit ganz vermeiden. Einen Raum, durch den sich das Licht oder die elektromagnetischen Kräfte nicht fortpflanzen, gibt es eben nicht. Hl.

---

6. ***V. Biernacki.*** *Ein Apparat zur Demonstration der* *usammensetzung zweier Rotationen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. , S. 80—82. 1906). — Der einem von J. van Dam (1893) nstruierten, dem gleichen Zwecke dienenden Apparate ähnhe Apparat des Verf. besteht im wesentlichen aus einem festen .cht drehbaren) Zahnrade, um dessen Achse ein einarmiger ebel in (beliebig schnelle) Rotation versetzt werden kann. ıf diesem Hebel befinden sich zwei drehbare Zahnräder. Die ihne des ersteren (kleineren) greifen auf der einen Seite in ɜ des festen Zahnrades ein, auf der anderen Seite in die des 'eiten Zahnrades (entweder mit gleich viel oder mit nur halb viel Zähnen als das feste besitzt), so daß das zweite Zahnrad :h um seine Achse in entgegengesetzter Richtung dreht wie r ganze Hebel. Die drei Achsen liegen auf einer Geraden. ıf dem letzteren Zahnrade lassen sich in beliebigem Abstande n seinem Mittelpunkte diejenigen Marken anbringen (glühende ohle, versilberte Kugel etc.), deren Bewegung unter dem Ein- .sse der beiden entgegengesetzt gerichteten (mit gleicher oder rschiedener Winkelgeschwindigkeit erfolgenden) Rotationen ıdiert werden soll. Der Verf. gibt an, unter welchen Bengungen geradlinige-harmonische, kreisförmige oder elliptische :hwingungen des Punktes entstehen und wie man mit Hilfe :s Apparats die Fresnelsche Erklärung der Drehung der ɔlarisationsebene des Lichtes, das Entstehen der elliptischen ɔlarisation etc. begreiflich machen kann. A. D.

---

7. ***C. Steinbrinck.*** *Zum Gesetz der kommunizierenden* *öhren* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 285—286. 1905). — er beschriebene Versuch mit dem Vakuumheber dient zum :perimentellen Nachweis des Gesetzes der kommunizierenden öhren für Flüssigkeiten, die unter negativem Druck stehen. ır den Spezialfall gleichweiter Röhren war der Versuch hon durch van der Mensbrugghe angestellt worden.

Bdkr.

---

8. ***F. Kiebitz.*** *Ein Apparat zur Demonstration des Boyle-* *ariotteschen Gesetzes* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 24. 906). — Der Apparat ist eine Modifikation des in der ZS. f. ıys. u. chem. Unt. 16, S. 131, 1903 (Beibl. 27, S. 1031) von . Behn beschriebenen Apparates. In einem weiteren, an einem

Ende verschlossenen Rohre läßt sich ein gerade hineinpassendes engeres, luftdicht verschieben, dessen äußeres Ende mit einem durchbohrten Gummistopfen verschlossen ist, in den ein Glasröhrchen gesteckt ist, das durch einen Gummischlauch mit dem Quecksilbermanometer in Verbindung steht. Die Verschiebungen des inneren Rohres sind dann den Volumenänderungen (nahe) proportional, die Verschiebungen des Quecksilbermeniskus den zugehörigen Drucken. Die jeweiligen Stellungen des Meniskus werden bei der Verschiebung auf einen dahintergestellten Karton aufgezeichnet und ergeben die $p.v$-Kurve.

A. D.

---

9. ***J. Weingarten.*** *Zur Theorie der Wirbelringe* (Gött. Nachr. 1906. S. 81—93). — Bei der Behandlung des Problems dünner Wirbelringe hat man bisher nur auf die Bestimmung der Geschwindigkeitskomponenten, nicht auf die Bestimmung des hydrodynamischen Druckes Wert gelegt. Indem der Verf. das Problem noch einmal ausführlich und in sorgfältigster Weise durchrechnet, kommt er bezüglich des hydrodynamischen Druckes zu dem Resultat, daß derselbe um so größer in der Nähe der Ringe und in den Ringen wird, je kleiner die Radien des erzeugenden Kreises sind. Für unendlich dünne Ringe würde man zu unendlich großen Drucken kommen, die Entstehung solcher Ringe in einer inkompressibeln Flüssigkeit ist daher um so unwahrscheinlicher, je dünner dieselben sind.

A. K.

---

10. ***A. Fliegner.*** *Beiträge zur Dynamik der elastischen Flüssigkeiten* (16 S. S.-A. a. d. „Schweiz. Bauzeitung" 47, No. 3, 4 u. 9. 1905). — In einer früheren Arbeit (Schweiz. Bauzeitung **43**, 1904) hat der Verf. den Beweis zu bringen gesucht, daß gewisse Versuche, aus denen die Beobachter auf eine die Schallgeschwindigkeit weit überschreitende mittlere Geschwindigkeit im freien Strahl einer elastischen Flüssigkeit geschlossen hatten, sich mindestens ebensogut, wo nicht besser, unter Annahme der Schallgeschwindigkeit als mittlerer Strömungsgeschwindigkeit erklären lassen. Der vorliegende Artikel beschäftigt sich hauptsächlich mit der Kritik einiger Untersuchungen, die inzwischen von Büchner, Lorenz und Prandtl über den gleichen Gegenstand veröffentlicht worden sind. Zum

Schluß diskutiert der Verf. weiter zurückliegende Versuche von Parenty und zeigt, inwieweit diese mit seinen Untersuchungen in Einklang stehen. J. Fr.

---

11. ***A. E. H. Love.*** *A treatise of the mathematical theory of elasticity. Second Edition* (gr. 8°. XVII u. 551 S. Cambridge, University press, 1906). — Die vorliegende zweite Auflage ist gegenüber der ersten (Beibl. 16, S. 621; 18, S. 199) so vollständig umgearbeitet, daß sie als ein neues Lehrbuch anzusehen ist, welches nur einige Auszüge aus der ersten Auflage ungeändert beibehalten hat. Beide Bände der ersten Auflage sind nunmehr in einen Band vereint, und zwar entsprechen von den 24 Kapiteln die ersten 14 inhaltlich dem ersten Band der früheren Auflage, die übrigen dem zweiten Bande. Bestimmend für die Neubearbeitung war das Bestreben, die praktische Seite der Elastizitätstheorie ausgiebig zu berücksichtigen die Beziehungen zu allgemeinen Fragen der Naturwissenschaft hervorzuheben und den gegenwärtigen Stand der Theorie möglichst vollständig darzustellen. Rein technische Gebiete (z. B. Beschreibung von Apparaten und Berechnung von besonderen Konstruktionen) wurden von der Darstellung ausgeschlossen, andere (z. B. Deformation durch ungleichförmige Erhitzung, Hervorbringen der Doppelbrechung im Glas durch Deformation, Lichtbewegung im elastischen Mittel) in möglichst knapper Form behandelt. Dadurch wurde es möglich, die Seitenzahl der neuen Auflage gegen diejenige der ersten erheblich zu verkleinern. Eine historische Einleitung, welche die ersten 31 Seiten einnimmt, schildert die Entwickelung der Elastizitätstheorie von Galilei bis zur Neuzeit.

Eine Übersetzung der vorliegenden zweiten Auflage ins Deutsche hat A. Timpe übernommen. Lck.

---

12. ***K. Jessipow.*** *Über das Gleichgewicht einer elastischen Platte auf einer deformierenden Stützfläche* (Arb. d. Abt. f. phys. Wiss. b. d. Ges. v. Freunden d. Naturkunde 12, Heft 2, S. 1—12. Moskau 1904). — Es handelt sich um die Durchbiegung einer zylindrischen Platte auf einer festen, nachgiebigen Unterlage, deren sämtliche Punkte sich proportional den auf sie wirkenden Kräften verschieben; angenommen wird hierbei, daß

das Material der Stützfläche von demjenigen der Platte beträchtlich verschieden ist. Hervorgehoben werden die zwei Fälle, wo die deformierenden Kräfte an der Peripherie, bez. am Zentrum der Platte angreifen. Da alle erforderlichen Größen, welche die Dimensionen der Platte bestimmen, aus transzendenten Gleichungen gefunden werden müssen, werden für praktische Zwecke Annäherungen eingeführt und für die entsprechenden Funktionswerte Tabellen ausgerechnet.

H. P.

---

13. *F. T. Trouton. Beziehung zwischen dem Koeffizienten der Zugviskosität und dem Viskositätskoeffizienten* (Proc. Roy. Soc. 77, S. 426—440. 1906). — Die von dem Verf. früher (Beibl. 29, S. 399) zur Bestimmung der Viskosität pechartiger Substanzen benutzte Methode der Drillung von Stäben hat den Nachteil, daß das Fließen der Substanz innerhalb eines Querschnittes nicht gleichmäßig vor sich geht. In der Achse ist es null, und von da nimmt es bis zu einem Grenzwerte an der Oberfläche zu. Der Verf. hat sich deshalb anderen Methoden zugewandt, von denen drei diesen Übelstand nicht aufweisen. Er untersuchte das Fließen von pechartigen Substanzen, während aus ihnen hergestellte Stäbe oder Zylinder einem Zuge oder einem Drucke unterworfen wurden, ferner, während sie unter ihrem eigenen Gewichte durch eine runde Öffnung aus einem Gefäße ausflossen, und schließlich während der Durchbiegung eines an beiden Enden unterstützten Stabes. Die letzte Methode hat den gleichen Nachteil wie die der Drillung von Stäben.

Die Zugversuche ergaben, daß die Verlängerung pro Zentimeter in der Zeiteinheit ungefähr der auf den Quadratzentimeter wirkenden Zugkraft proportional ist. Bezeichnet man die letztere mit F, mit A den Querschnitt des Stabes, mit v die Geschwindigkeit eines Punktes x, und ist λ eine von dem untersuchten Material abhängige Konstante, so hat man $(F / A) / (d v / d x) = \lambda$; diese Konstante bezeichnet der Verf. als den Koeffizienten der Zugviskosität (coefficient of viscous traction). Für gewöhnliches Pech ist bei 15° $\lambda = 4{,}3 . 10^{10}$; bei einem geringen Wachszusatz zum vorigen ergab sich $\lambda = 6{,}7 . 10^{8}$; Schusterpech hat bei 15° $\lambda = 5{,}9 . 10^{6}$. Das Fließen ist zu Beginn der Einwirkung der Zugkraft stärker als später. An

:wei aneinder angeschmolzenen verschiedenfarbigen Glasstäben ʒleicher Schmelzbarkeit beobachtete der Verf., daß die Ver-)indungsfläche stets eine Ebene bleibt, wenn auch nicht immer ›in Querschnitt. In der Achse und am Rande ist der Fluß nithin gleich stark.

Die Druckversuche ergaben ähnliche Resultate wie die ʐugversuche; die nach beiden Methoden für λ gefundenen Werte sind in guter Übereinstimmung; ein ziemlich weiches ʾech ergab bei den Zugversuchen $\lambda = 6{,}7 . 10^9$, und bei den)ruckversuchen $7{,}6 . 10^9$.

Die Bestimmung von λ aus der Form eines Stromes, der us einem mit runder Bodenöffnung versehenen Gefäße aus-ießt, wurde mit Hilfe der optischen Methode ausgeführt. Der Vinkel zwischen dem in einem bestimmten Punkte der Ober-äche auffallenden Lichtstrahle und dem darin reflektierten trahle wurde gemessen. Die Tangente der Hälfte dieses Vinkels ergibt die Neigung der Oberfläche in dem beobachteten unkte. Nach der Wägung der unterhalb des letzteren befind-chen Masse des ausfließenden Materials und der Ausmessung ›s Durchmessers an der beobachteten Stelle, sind alle Größen ›geben, um λ aus einer vom Verf. abgeleiteten Formel zu ›rechnen.

Dieselbe Methode gestattet ferner λ aus der Gestalt des ısfließenden Strahles zu berechnen. Dieselbe wurde entweder rekt durch Beobachtung des Durchmessers in verschiedenen ntfernungen von der Ausflußöffnung mit Hilfe des Katheto-eters bestimmt, oder dadurch, daß man den Schatten der ıstretenden Flüssigkeitssäule von einer entfernt stehenden ichtquelle auf einem Papierschirm auffing, und nach dem usziehen mit Blei ausmaß. Ist das zur Beobachtung kom-ende Material zähflüssig genug, um die Beschleunigung eines unktes der Oberfläche des ausfließenden Stromes in der vom 'erf. entwickelten Formel vernachlässigen zu können, so ergibt ch als Form eine gleichseitige Hyperbel, ist das nicht zulässig, › wird die Gestalt mehr zylindrisch.

Aus der Durchbiegung von Stäben kann λ mit Hilfe der 'ormel

$$\mu = \frac{5}{384} \frac{q\, m\, L^3}{\lambda \,.\, J}$$

bestimmt werden, in welcher μ die Durchbiegung in der Mitte eines Stabes von der Länge L, dem Trägheitsmomente J und der Masse m ist. Die Versuche ergaben, daß $TL^4 =$ konst., wo T die Zeit bedeutet, in welcher die Stabmitte bei der Biegung eine bestimmte Entfernung durchläuft. Durch Veränderung von L kann man also λ finden. Während der Verf. in einem Falle nach dieser Methode den Wert $3{,}96 \, . \, 10^{10}$ erhielt, ergab sich für das gleiche Material nach der Zugmethode $3{,}90 \, . \, 10^{10}$.

Es besteht nun, wie der Verf. zeigt, eine einfache Beziehung zwischen dem Koeffizienten der Zugviskosität λ und dem gewöhnlichen Viskositätskoeffizienten μ, und zwar ist der letztere $^1/_3$ so groß wie der erstere. Die nach den beschriebenen Methoden bestimmten Werte von λ, und die nach der Methode der Drillung von Stäben und aus der Geschwindigkeit, mit der die Substanz unter Druck durch eine Röhre fließt, beobachteten Werte von μ bestätigen die Theorie. W. H.

---

14. ***B. von Czudnochowski.*** *Zur Technik des Plateauschen Versuchs* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **19**, S. 103—104. 1906). — Die Schwierigkeiten, mit denen die Ausführung des Plateauschen Versuchs verknüpft ist, lassen sich herabsetzen, wenn man eine Masse von größerer Zähigkeit verwendet. Der Verf. ist zu folgendem Verfahren gelangt: Er vermengt Vaselinöl mit feinstem Holzkohlenpulver und setzt dann noch ca. 50 Proz. Vaselin hinzu. Ferner wird beschrieben, wie sich der Versuch selbst am günstigsten ausführen läßt, und wie man die Erscheinungen durch Projektion sichtbar machen kann. J. Fr.

---

15. ***G. van der Mensbrugghe.*** *Beitrag zur Theorie der kapillaren Menisken. 2. Teil* (Bull. de Belg. 1905, S. 555—559). — Der Verf. hat bereits früher in verschiedenen Arbeiten den Standpunkt vertreten, daß eine Flüssigkeit sich längs einer festen Wand deshalb über ihr Niveau erhebt, weil die der Benetzungsfläche benachbarten Flüssigkeitsschichten eine Kompressionselastizität besitzen. Die vorliegende Arbeit bringt weitere Argumente, um dies zu stützen; eine ausführlichere Wiedergabe würde zu weit führen.

Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit den konvexen Menisken, insbesondere mit den Ursachen, die gegen die Bildung eines konkaven Meniskus bei Quecksilber wirken.
J. Fr.

16. ***H. Rebenstorff.*** *Versuche über Oberflächenspannung* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 26—27. 1906). — Die beschriebenen Versuche dienen zur Demonstration des Kapillardrucks. Mit einem Wassermanometer wird der Druck gemessen, der Wasser in einer Kapillare gerade zum Außenniveau herabdrückt. Er zeigt sich gleich der vorher gemessenen Steighöhe. Ein hübsches Demonstrationsexperiment zeigt ferner den Unterschied der Kapillardrucke für Wasser und Äther. Bdkr.

17. ***M. Petrowa.*** *Über die Oberflächenspannung des erstarrten Quecksilbers* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 203—206. 1905). — Um die Oberflächenspannung des Quecksilbers bei Zimmertemperatur und der Erstarrungstemperatur miteinander zu vergleichen, projizierte die Autorin den siebenfach vergrößerten Schatten eines auf reiner, ebener Glasplatte ruhenden Quecksilbertropfens auf eine photographische Platte und brachte hierauf die erhaltenen Bilder zur Deckung. Da sich hierbei fast völlige Koinzidenz ergab, wird gefolgert, daß ein etwa vorhandener Unterschied in der Oberflächenspannung zu gering sei um durch Messung nachgewiesen werden zu können. H. P.

18. ***H. Mache.*** *Über die Diffusion von Luft durch Wasser* (Physik. ZS. 7, S. 316—318. 1906). — Bekanntlich verschwinden die Luftblasen, welche an den Wänden eines mit kaltem, lufthaltigem Wasser gefüllten und in wärmerer Umgebung befindlichen Gefäßes entstehen allmählich, auch ohne daß sie an die Oberfläche steigen und platzen. Der Verf. wird bei der theoretischen Untersuchung dieser Erscheinung zu dem Gesetze geführt, daß aus den Bläschen in gleichen Zeiten gleiche Gasmengen durch Diffusion austreten. In Anlehnung an ein analoges Problem aus der Elektrostatik gelangt der Verf. zu einem Ausdruck, welcher die Diffusionskonstante durch Beobachtung der Abnahme des Bläschendurchmessers mit der Zeit zu bestimmen gestattet. Die Versuchsergebnisse des Verf.

bestätigen vollkommen das obige Gesetz. Der Wert 17 für den Diffusionskoeffizienten von Wasser unter Atmosphärendruck bei 17,7° ist in guter Übereinstimmung mit den nach anderen Methoden gefundenen Werten. Voraussetzung für die Genauigkeit der Methode ist die Abwesenheit von Verunreinigungen, welche die Kapillarkonstante des Wassers in der Umgebung des Bläschens beeinflussen. W. H.

A. Einstein. *Das Prinzip von der Erhaltung der Schwerpunktsbewegung und die Trägheit der Energie* (Drudes Ann. 20, S. 627—633. 1906).

L. Fejér. *Gleichgewicht im widerstehenden Mittel* (Verhandl. d. Naturf. zu Meran 1905, II, 1, S. 223. 1906).

S. Berliner. *Über das Verhalten des Gußeisens bei langsamen Belastungswechseln* (Drudes Ann. 20, S. 527—562. 1906).

Th. Lohnstein. *Zur Theorie des Abtropfens. Nachtrag und weitere Belege* (Drudes Ann. 20, S. 606—618. 1906).

Optik.

19. **M. Planck.** *Vorlesungen über die Theorie der Wärmestrahlung* (222 S. M 7,80. Leipzig, J. A. Barth, 1906). — In dem vorliegenden Buche sind die grundlegenden Arbeiten Kirchhoffs, W. Wiens und des Verf. zu einem Ganzen von wunderbarer Klarheit und Einheitlichkeit vereinigt worden, so daß das Buch vortrefflich dazu geeignet ist, den Leser — auch wenn demselben das behandelte Gebiet noch ganz fremd sein sollte — vollständig mit der Materie vertraut zu machen.

Im ersten Abschnitt (S. 1—23) werden zunächst die grundlegenden Begriffe und Bezeichnungen (wie „Emissionskoeffizient", „Zerstreuungskoeffizient", „spiegelnde Fläche", „glatte" und „rauhe Oberfläche", „schwarze Fläche", „schwarzer Körper", „Absorptionskoeffizient", „Strahlenbündel", „Intensität", „Strahlungsdichte") festgelegt und — soweit sie definitionsgemäß zusammenhängen — mathematisch verknüpft. Hierauf (S. 23—48) wird die Clausiussche Beziehung über das Verhältnis der Strahlungsdichten in Medien von verschiedenen Brechungs-

exponenten, sowie die Kirchhoffsche Beziehung zwischen Emissions- und Absorptionsvermögen hergeleitet.

Während im bisherigen nur die Sätze der Strahlenoptik benutzt wurden, wird im zweiten Abschnitt (S. 49—99) die Maxwellsche Theorie benutzt, jedoch ausschließlich zur Herleitung des Strahlendruckes. Die Größe des letzteren kann, wie der Verf. hervorhebt, nicht aus energetischen Betrachtungen gewonnen werden. Mit Hilfe des erlangten Ausdruckes für den Strahlungsdruck werden das Stephan-Boltzmannsche Gesetz und das Wiensche Verschiebungsgesetz hergeleitet und die Begriffe „Temperatur der monochromatischen Strahlung", „Temperatur eines monochromatischen Elementarstrahlenbündels" festgelegt.

Das Wiensche Verschiebungsgesetz liefert für die Dichte u der Energie im Normalspektrum die Gleichung $u = \nu^3 \varphi(T/\nu)$, wobei T die absolute Temperatur und ν die Schwingungszahl bedeutet. Die Abschnitte drei und vier des Buches (S. 100—179) enthalten eine Darlegung der grundlegenden Untersuchungen des Verf., welche die Bestimmung der im Wienschen Verschiebungsgesetz auftretenden Funktion φ zum Ziele haben. Obwohl es nun nicht gelungen ist, unter alleiniger Benutzung von durch Erfahrung hinreichend gestützten theoretischen Hilfsmitteln auf rein deduktivem Wege dies Ziel zu erreichen, indem sich der Verf. einer lediglich durch Analogie gestützten Hypothese bedient, so wird doch jeder unbefangene Leser finden, daß dem erlangten Resultat eine große Wahrscheinlichkeit zukommt.

Der Gang der Untersuchung ist folgender: Es wird zunächst unter Zugrundelegung der Maxwellschen Gleichungen die Schwingungsgleichung eines in einem Strahlungsfelde befindlichen Resonators von kleinen Dimensionen und kleiner Dämpfung aufgestellt. Hierauf wird mit Hilfe der Schwingungsgleichung die mittlere Energie eines in einem stationären Strahlungsfelde befindlichen Resonators, sowie unter Benutzung des zweiten Hauptsatzes die „Temperatur des Resonators" in Abhängigkeit von der genannten universellen Funktion bestimmt. Damit ist das Problem der Energieverteilung im Normalspektrum reduziert auf die Aufgabe, die Entropie eines aus einer großen Anzahl Strahlungsresonatoren gleicher Frequenz bestehenden Systems zu bestimmen.

Zur Lösung der letztgenannten Aufgabe wird zunächst in Anlehnung an Bolzmanns Arbeiten dargelegt, daß man in der Gastheorie zu einer richtigen Bestimmung der Entropie S geführt wird, wenn man setzt $S = k \log W$, wobei k eine (universelle) Konstante und W die Anzahl der „Komplexionen" bedeutet. Letztere Größe gibt die Manigfaltigkeit aller derjenigen möglichen Verteilungen der Elementarvariabeln an, welche zum Komplex beobachtbarer Größen, denen die Entropie S entspricht, gehören.

Um die Größe W durch Abzählung ermitteln zu können, muß das ganze verfügbare Gebiet der Zustandsvariabeln in diskrete Elementargebiete zerlegt werden. Das Resultat hängt im allgemeinen sowohl von der absoluten Größe wie vom Größenverhältnis dieser Elementargebiete ab. Während nun zur Bestimmung der Größe W eines Resonatorensystems das Größen*verhältnis* der Elementargebiete gewählt wird, wie bei einem sinusartig schwingenden Gebilde in der Gastheorie, werden — im Gegensatz zu der bisher in der Gastheorie allgemein benutzten Annahme unendlich kleiner Elementargebiete — die Elementargebiete von endlicher Größe ($= h\nu$) gewählt, wobei ν die Frequenz und h eine universelle Konstante bedeutet; $h\nu$ hat die Dimension einer Energie. Der Verf. weist wiederholt auf die Notwendigkeit der Einführung dieser universellen Konstanten h hin und betont die Wichtigkeit einer (in dem Buche nicht gegebenen) physikalischen Deutung derselben.

Aus dem auf dem angedeuteten Wege gewonnenen Ausdruck für die Entropie S wird dann die bekannte Plancksche Strahlungsformel

$$u = \frac{8\pi h\nu^3}{C^3} \cdot \frac{1}{e^{h\nu/k.T} - 1}$$

abgeleitet. Der vierte Abschnitt enthält ferner die Plancksche Bestimmung der Elementarquanta, sowie Besprechungen strahlungstheoretischer Arbeiten verschiedener Autoren.

Der letzte Abschnitt des Buches (S. 180—222), welcher die irreversibeln Strahlungsvorgänge behandelt, gewährt einen tiefen Einblick in das Wesen der Irreversibilität thermischer Vorgänge. A. E.

20. *G. Eberhard. Spektroskopische Untersuchung der Terbiumpräparate von Dr. G. Urbain* (Berl. Ber. 18, S. 384—404. 1906; ZS. f. wiss. Phot. 4, S. 137—159. 1906). — Die Existenz des Tb ist bekanntlich bis in die jüngste Zeit bezweifelt worden; Demarçay und Lecoq haben nur sehr unreine Präparate zur Verfügung gehabt und erst Urbain glückte es 1900 wirklich das Tb zu isolieren. Die Urbainschen Präparate (zu denen in jüngster Zeit noch reine Dysprosiumpräparate hinzugekommen sind) unterzieht nun der Verf. in derselben Weise wie bei seiner Untersuchung über das Eu (Beibl. 30, S. 102) und mit denselben Hilfsmitteln einer eingehenden spektroskopischen Prüfung. Diesmal wurden jedoch die Spektrogramme vollständig ausgemessen (ca. 10000 Linien) und zwar im Anschluß an die Eisenwerte von Exner und Haschek, um die Möglichkeit eines unmittelbaren Vergleichs mit den Wellenlängenangaben in den Tabellen der Bogenspektren zu haben. Zu den Aufnahmen wurden eine Reihe von Präparaten benutzt, die reines Gd, Gd–Eu, Tb-Fraktionen, Te, Te–Dy-Gemenge, Dy–Neoholmium und reines Dy umfaßten. Man findet das gewaltige Material in einer Reihe von Tabellen zusammengestellt und diskutiert, von denen folgende genannt sein mögen: 1. eine vorläufige Liste von Dysprosiumlinien, 2. eine vorläufige Liste von Neoholmiumlinien, 3. eine Liste von Terbiumlinien aus dem Bereich 2759—4591, durchweg Mittelwerte aus drei oder vier einzelnen Messungen. Indem wir für die Einzelheiten auf das Original verweisen, geben wir noch die allgemeinen Schlüsse wieder, zu denen die Untersuchung des Verhaltens der einzelnen Linien führt.

1. Das Terbium Urbain zeigt spektroskopisch keine Andeutung von Zerlegbarkeit und ist daher als einheitlicher, durch ein charakteristisches Spektrum gekennzeichneter Körper zu betrachten. 2. Gd scheint unzerlegbar. 3. Zwischen Gd und Tb scheint nach den Urbainschen Präparaten kein Element mehr zu liegen. 4. Die Tb-Präparate Urbains sind spektroskopisch so rein, daß der an ihnen ermittelte Wert für das Atomgewicht (159,2) nicht sehr falsch sein kann. 5. Eine Reihe Linien: 3523,82, 3676,52, 3703,01, 3704,05, 4005,62, 4278,71 können zum Nachweis von Tb in Mineralien benutzt werden. 6. Im Sonnenspektrum sind die Linien des Tb nicht in merklicher Intensität vorhanden. Kn.

21. *A. Dahms. Ein Demonstrationsversuch zum Nachweis ultraroter Strahlen* (Physik. ZS. 6, S. 676—677. 1905). — Der Verf. reklamiert die Priorität des Demonstrationsversuches zum Nachweis ultraroter Strahlen mittels der Anordnung, Bogenlicht—Jenenser Blauglas und Hartgummiplatte—Sidotschirm, wobei letzterer teilweise von ultrarot undurchlässigen Substanzen bedeckt ist und an diesen Stellen nachher starke Phosphoreszenz zeigt. An den unbedeckten Teilen ist die Phosphoreszenz durch die ultraroten Strahlen ausgelöscht. Der Verf. hatte Hrn. Giesel diesen Versuch 1901 brieflich mitgeteilt; Herr Giesel hat 1903 (vgl. Beibl. 28, S. 476) diesen Versuch ohne ausdrückliche Namensnennung des Autors publiziert. Kbgr.

---

22. *F. Giesel. Demonstrationsversuch zum Nachweis ultraroter Strahlen* (Physik. ZS. 7, S. 35—36. 1906). — Der Verf. bespricht die Prioritätsreklamation von Hrn. Dahms (vgl. vorstehendes Ref.) bezüglich des Demonstrationsversuches und diskutiert, was an der Anordnung nach seiner Ansicht von Hrn. Dahms und was von anderen herrührt. Kbgr.

---

23. *Fürst B. Galitzin. Zur Theorie des Stufenspektroskops* (Bull. Pétersb. (5) 23, S. 67—118. 1906). — Im Jahre 1905 ist von Hilger das größte bisher von ihm gebaute Stufengitter für die Akademie der Wissenschaft in Petersburg geliefert worden (33 Stufen). Dies ist für den Verf. der Anlaß gewesen, die Theorie des Instrumentes vollständig durchzuarbeiten, insbesondere auch im Hinblick auf die Frage nach der Bestimmung des Dispersionsvermögens für verschiedene Linien und für Spektra verschiedener Ordnungen. Die Rechnung, die bekannte sowie auch neue Resultate liefert, gestattet keinen Auszug. Der Verf. prüft sie im zweiten Teile der Abhandlung an der grünen und gelben Linie einer Quecksilberlampe, deren Wellenlängen noch einmal besonders mit Hilfe von Eisennormalen in der dritten Ordnung eines Rowlandschen Gitters bestimmt werden. In dieser Ordnung waren, wie das auch bereits von anderer Seite angegeben ist (Beibl. 29, S. 278), die Hauptbegleiter der Linien deutlich zu sehen, so daß ihre Wellenlängendifferenzen gegen die Hauptlinien bis auf ca. 10 Proz.

gemessen werden konnten. Hieraus und aus dem Brechungsexponenten des Glases, aus dem das Stufengitter gefertigt ist, lassen sich nun, wenn die jedesmaligen Drehungswinkel des Gitters bekannt sind, die einzelnen Größen der Theorien berechnen. Die Brechungsexponenten wurden aus drei bekannten Werten interpoliert, wobei merkwürdigerweise nicht die bequeme Hartmannsche Formel angewendet wurde, und die immer sehr kleinen Drehungswinkel wurden mit Spiegel und Skala gemessen. Die Beobachtung geschah sowohl mit dem Auge wie auch photographisch. Der Vergleich der experimentell ermittelten Größen mit den berechneten zeigt nun durchaus befriedigende Übereinstimmung. Dabei zeigt sich auch, daß es beim Stufengitter ebenso wie beim Prisma von großer Wichtigkeit ist, die Temperatur konstant zu halten. Dies gilt besonders, wenn man etwa das Stufengitter benutzen will, um nach der Methode von Belopolski die Linienverschiebung nach dem Dopplerschen Prinizip zu messen. Der Verf. diskutiert diesen Versuch eingehend und findet, daß die Temperatur bis auf 0,01° konstant gehalten werden müsse, wenn man kleine Wellenlängendifferenzen messen will. Es mag noch erwähnt sein, daß die Aufnahmen und Resultate des Verf. für die eine der gelben Linien 5790 (3 Begleiter) und für die Linie 5461 des Quecksilbers wesentlich von anderen, ebenfalls mit dem Stufengitter erhaltenen abweichen. Kn.

---

24. ***H. Morris Airey.*** *Über das Auflösungsvermögen von Spektroskopen* (Phil. Mag. (6) 11, S. 414—416. 1906). — Von Schuster rührt eine bekannte Formel für die Reinheit eines Spektrums her, die auf die Spaltbreite Rücksicht nimmt und lautet

$$\frac{\lambda}{\delta\lambda} = \frac{\lambda R}{2\lambda + \psi d},$$

wo R das theoretische Auflösungsvermögen für unendlich engen Spalt, d die Spaltbreite und ψ den Öffnungswinkel des Kollimatorrohres vom Spalt aus gesehen bedeutet. Der Verf. macht nun darauf aufmerksam, daß unter diesem Winkel der tatsächlich von den Lichtstrahlen erfüllte Winkel zu verstehen sei. Da nun Gitter und Prismen stets endliche Breite haben, so kann man bei Anwendung streifender Inzidenz den Winkel ψ

beliebig klein machen, somit die Reinheit der theoretischen beliebig annähern, allerdings unter entsprechender Einbuße an Helligkeit. Der Versuch bestätigt diese Folgerung. Kn.

---

25. ***A. Perot.*** *Über die Messung des Phasensprungs bei Reflexion* (C. R. 142, S. 566. 1906). — Zur genauen Messung der Wellenlängen mit Interferometern, die versilberte Glasplatten besitzen, muß der Phasensprung und seine Dispersion bekannt sein. Der Verf. projiziert mit dem Licht eines Bogens zwischen Eisenelektroden das Bild eines dünnen versilberten Glaskeils auf den Spalt eines Spektralapparates. Die Kante des Keils steht senkrecht zum Spalt. Das Spektrum wird von hellen (bez. schwarzen) Streifen quer durchzogen. Eine horizontale Linie im Spektrum wird von diesen gekrümmten Streifen an mehreren Punkten durchschnitten. Es seien λ_1 und λ_2 die Wellenlängen zweier solcher benachbarter Punkte, d die Dicke des Keiles an der Stelle des Spaltes, der im Spektrum die horizontale Linie entspricht, φ_1 und φ_2 der Phasensprung für λ_1 und λ_2, dann ist $2\,d + 2\,\varphi_1 = m\,\lambda_1$ und $2\,d + 2\,\varphi_2 = (m + 1)\,\lambda_2$; hieraus ergibt sich $2\,(\varphi_2 - \varphi_1) = \lambda_2 - m\,(\lambda_1 - \lambda_2)$. Zwischen $\lambda_1 = 562{,}5\,\mu\mu$ und $\lambda_2 = 525{,}3\,\mu\mu$ beträgt die Phasendispersion $(\varphi_2 - \varphi_1)$ für durchsichtige Silberschichten $2{,}8\,\mu\mu$. Kbgr.

---

26. ***L. Puccianti.*** *Versuche über die anomale Dispersion der Metalldämpfe im Wechselstrombogen; ein Beitrag zum Problem der mehrfachen Spektren* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 6, S. 27—35. 1906). — Der Verf. geht davon aus, daß die an verschiedenen Absorptionslinien eines Spektrums verschieden auftretende anomale Dispersion als Kriterium zur Entscheidung der Frage dienen könne, ob das verschiedene Verhalten einzelner Linien eines Spektrums hinsichtlich ihres Auftretens in Emission durch verschiedenartige Anregung der Emission zu erklären sei, oder ob man dazu annehmen müsse, daß die Konstitution der Emissionszentren sich ändere. Wenn nämlich die anomale Dispersion an verschiedenen Linien in verschiedenen Phasen der Emission auftritt, so ist daraus zu schließen, daß das resonierende System bei beiden Linien nicht das gleiche sein kann, mit anderen Worten, daß Konstitutionsänderung oder Dissoziation der Atome auftritt. Der Versuch zeigt nun, daß

in der Tat das letztere für die Elemente Sr, Ca und Na gilt und zwar derart, daß die Emissionszentren der Linie Sr 4607 bei starker Anregung zerfallen, die der Linien Sr 4216; 4078 erst bei starker Anregung auftreten; bei Ca gehört die Linie 4227 in die erste Klasse, die Sonnenlinien H und K in die zweite; die Natriumlinien gehören in die erste Kategorie, wie das auch mit den sonstigen spektroskopischen Erfahrungen übereinstimmt. Die Versuchsanordnung war folgende. Die verschiedene „Anregung" wurde durch Anwendung eines Wechselstrombogens erzielt, der in bestimmten Phasen vermittelst einer mit dem Generator synchron laufenden durchlochten Scheibe beobachtet wurde; die „schwache Anregung" entspricht dann der Nullphase, die „starke" der Maximalstromphase. Das Absorptionsspektrum wurde mit Hilfe von Sonnenlicht erzeugt, das durch den Bogen hindurchgeschickt wurde. Zur Untersuchung der anomalen Dispersion dienten Interferenzstreifen, die in der Längsrichtung des Spektrums vermittelst eines Jaminschen Apparates erzeugt wurden, der das einfallende Sonnenlicht in zwei Bündel teilte. Die anomale Dispersion kann dann in bekannter Weise aus der Verbiegung der Interferenzstreifen in der Nähe der Absorptionslinien ermittelt werden. Die Erscheinungen wurden stets photographisch registriert, und es sind Reproduktionen solcher Aufnahmen dem Texte beigefügt. — Der Verf. schließt, daß bloße Änderung der Anregung nicht genügen zur Erklärung der mehrfachen Spektren, sondern daß man, wenigstens in manchen Fällen, auch eine Änderung der Konstitution zulassen müsse in dem zuerst von Lockyer aufgestellten Sinne. Kn.

---

27. ***Fürst B. Galitzin und J. Wiliss.*** *Spektroskopische Untersuchungen* (112 S. mit 2 photogr. Taf. Mém. de Pétersb. (8) 17, Nr. 6. 1906). — Das Ziel der Arbeit ist in erster Linie eine systematische Untersuchung des Einflusses von Dampfdichte, Druck und Temperatur auf das Absorptionsspektrum des Broms, in zweiter eine Prüfung des benutzten Spektrographen. Weiterhin wird das Emissionsspektrum des Quecksilbers in einer Vakuumlampe und der Einfluß untersucht, den die Absorption in J- und Br-Dämpfen auf die Linien des Hg-Spektrums ausübt.

Der Spektrograph war der auch von Hasselberg bei seinen Untersuchungen verwendete und bestand aus Plangitter mit Steinheilschen Linsen von 12 cm linearer Öffnung und 150 cm Brennweite. Er hatte einen Onyxspalt, war erschütterungsfrei aufgestellt und sorgfälltig gegen Temperaturschwankungen geschützt. In gesonderten Abschnitten findet man behandelt: 1. Dispersion des Spektrographen, benutzte Eisennormalen (Rowland), Messungsgenauigkeit (0,01 A.E.), Vorsichtsmaßregeln. 2. Ausmessung des Hg-Spektrum im Vakuumbogen. — Die erhaltenen Zahlen weichen hier ganz außerordentlich ab von den von Kayser und Runge, Exner und Haschek, Eder und Valenta im gewöhnlichen Bogen, Vakuumrohr und Funken bestimmten Werten. Wie schon von Runge und Paschen gefunden worden ist, gibt der Vakuumbogen auch das Bandenspektrum des Hg. Die Verf. haben auch dieses photographiert. 3. Herstellung, Füllung und Benutzung der Absorptionsgefäße für den Bromdampf. — Die Gefäße bestanden aus Glas oder Quarzglas. Sie wurden leergepumpt und mittels besonderer Kunstgriffe mit gewogenen Mengen von Brom gefüllt. Die Temperatur wurde zwischen 20° und 1300° variiert mit Hilfe eines elektrischen Ofens. Zur Berechnung der Dichte reichten die vorhandenen Daten nicht aus, da nur für niedrige Temperaturen die Spannkraft des gesättigten Bromdampfes gemessen ist. Die Verf. ergänzten daher die Zahlenangaben von Ramsay und Young durch Bestimmungen bei 59, 109 und 155°, so daß sich für Temperaturen von −25 bis 155,7° eine Tabelle für Spannkraft und Dichte des gesättigten Dampfes aufstellen ließ (S. 22). Für hohe Temperaturen ändert sich bekanntlich die Dampfdichte des Br, so daß hier nur ungefähre Berechnungen ausgeführt werden konnten. 4. Die Aufnahmen wurden mit einer Bogenlampe als Lichtquelle gemacht und gegen die Linien des Eisenspektrums ausgemessen. Man findet die Resultate eingehend diskutiert und in zwei 22 bez. 28 S. umfassenden Tabellen für jede Linie zwischen 5709 und 5456 bez. 5763 und 5507 niedergelegt, in denen sowohl das Aussehen wie die Lage der Ränder einer jeden Absorptionslinie Berücksichtigung findet. Die Tabellen werden ergänzt durch okulare Beobachtungsreihen sowie durch zwei Tafeln. Im allgemeinen nimmt das allgemeine Absorptionsvermögen des Br-Dampfes mit steigender Tempe-

ratur zu, mit steigender Schichtdicke derart, daß die Ausdehnung des Spektrums im Rot und die Absorption im Blau zunimmt. Ähnlich wie Vermehrung der Schichtdicke wirkt Vergrößerung der Dichte. Die einzelnen Linien werden im ganzen nur wenig beeinflußt, obwohl das allgemeine Aussehen des Spektrums (Hervortreten der Bandenkanten) etc. sich stark ändert. Doch geht aus der Prüfung der einzelnen Linien bei verschiedener Temperatur (Erwärmung um 1280°) hervor, daß bei Temperaturänderung gewisse Linien verschwinden oder sich sonst ändern, andere sich verbreitern oder auch enger werden. Dies letztere kann in unsymmetrischer Weise geschehen, so daß eine Linienverschiebung vorgetäuscht wird. Durch okulare Messung an der Linie 5592 wurde das gleiche gefunden, indem für 500° Temperatursteigerung die Verbreiterung etwa 0,07 Å. betrug. Hierbei ist übrigens noch zu berücksichtigen, daß die Absorptionslinien nie so scharf sind wie die Emissionslinien. 5. finden die Verf., daß die Linien des Quecksilbers, wenn die Hg-Strahlung durch Brom- oder Joddampf verschiedener Temperatur geschickt wird, eine Verschiebung erfahren, die mit der Temperatur des Dampfes wächst, nach der Seite der längeren Wellen gerichtet ist, und für die einzelnen Linien verschieden ist. Die Verf. nehmen zur Erklärung der Erscheinung, die weiter untersucht werden soll, an, daß der Schwerpunkt der Hg-Linien durch die Absorption in der Nähe liegender Br- oder J-Linien verschoben wird und zwar in verschiedener Weise, je nach der Verbreiterung der Absorptionslinien mit der Temperatur. Kn.

---

28. ***E. Ladenburg*** *und* ***E. Lehmann.*** *Über das Absorptionsspektrum des Ozons* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 125—135. 1906). — Das Ozon wurde nach der Methode von Goldstein hergestellt und in flüssigem wie gasförmigem Zustande untersucht. Das flüssige Ozon befand sich in Gefäßen aus Uviolglas, die in flüssiger Luft standen, so daß durch die flüssige Luft hindurch beobachtet wurde. Das gasförmige Ozon wurde sehr hochprozentig durch Verdunstenlassen des flüssigen Ozons erhalten und in einer 1 m langen Röhre untersucht. Das flüssige Ozon bildete einen blauen Beschlag an den Wänden des Gefäßes, das gasförmige sah bei 50 mm Druck

in Durchsicht hellblau, bei 200—300 mm indigoblau aus. Die Absorptionsspektra wurden im Bereiche 3200—7000 mit Hilfe von Quarzspektrographen, Gitterspektrographen und Spektrometer photographisch und okular gemessen, der ultrarote Teil mit einem Steinsalzprismenapparat untersucht. Über diesen letzten Teil der Arbeit soll noch berichtet werden. Beim gasförmigen Ozon ist die Absorption für große Kozentration bis 338 vollkommen. Im ganzen finden die Verf. im Bereich 322—356 μμ 12 Absorptionsstreifen, im Bereiche 433—627 μμ 14 weitere.

Das flüssige Ozon ergab keine Absorptionsstreifen, sondern nur allgemeine Absorption bis 500 μμ abwärts und allgemeine Absorption im Ultraviolett, die jedoch nicht so stark sein soll wie beim gasförmigen Ozon.

Außer den Streifen des Ozons wurden im sichtbaren Spektrum noch 5 weitere Absorptionsstreifen zwischen 670 und 610 gefunden, die jedoch nur während des Verdunstens des Ozons auftraten und auch gleich wieder verschwanden. Aus diesem Grunde schließen die Verf., daß sie nicht dem Ozon angehören. Durch besondere Versuche wurde es als höchst unwahrscheinlich erwiesen, daß es sich bei dieser schnell verschwindenden Absorption um Verbindungen des Sauerstoffs handelt. — Es mag noch erwähnt werden, daß das Ozon, besonders während des Verdunstens, leicht und heftig explodiert, endlich im Anschluß an eine Bemerkung S. 130, daß Aufnahmen des ganzen sichtbaren Spektrums auf einer Platte schon vielfach gemacht worden sind, z. B. von Eder und Valenta, Eberhard u. a. Kn.

---

29. *W. Rech. Die Absorptionsspektra von Neodym und Praseodymchlorid* (22 S. u. 2 Taf. Diss. Bonn 1905; ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 411—429. 1906). — Der Verf. stellt sich die Aufgabe, die Untersuchungen Forslings über die Absorptionsspektra des Didyms und des Praseodyms zu vervollständigen und auf Neodym auszudehnen. Als Material der Untersuchung dienten Nd- und Pr-Präparate von Muthmann, von denen sich die Nd-Präparate als außerordentlich rein von fremden Beimengungen erwiesen, während das Pr noch Nd enthielt. Die Absorptionsspektra der Lösungen der Chloride wurden für die verschiedensten

onzentrationen photographiert. Als Lichtquellen dienten ein irkonbrenner und eine Bogenlampe und als Spektrograph zwei eine Konkavgitter. — Die Aufnahmen umfaßten den Bereich)00 bis 6800. Die Schichtdicke der Lösungen im Absorptionsfäß betrug 20 cm, und es wurden neun verschiedene Konzenationen benutzt, die nach Potenzen von zwei abnahmen. Bei r neunten Konzentration war das stärkste Absorptionsband en noch sichtbar. Da die Absorptionsstreifen nie völlig scharf ad, so lassen sich ihre Ränder nur bis auf etwa ± 2 Å. messen. ie Resultate der Ausmessungen sind in Tabellen und in zwei afeln niedergelegt, in denen die Wellenlängen als Abszissen id als Ordinaten die Logarithmen derjenigen Konzentrationen agetragen sind, bei welchen der Rand eines Absorptionseifens auf eine bestimmte Wellenlänge fällt, so daß jeder hnitt parallel zur Wellenlängenachse durch die entstehende urve das Aussehen des Spektrums für die dem Abstand des hnittes entsprechende Konzentration liefert. Von den Resulten, für deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden aß, sei nur erwähnt, daß das Band 4690 des Nd nicht identisch ; mit dem fast an derselben Stelle liegenden des Pr.

Kn.

---

30. ***A. Rosenheim und V. J. Meyer.*** *Notiz über Absorptionsspektra von Lösungen isomerer, komplexer Kobaltlze* (ZS. f. anorg. Chem. 49, S. 28—33. 1906). — Die Verf. tersuchen das von ihnen hergestellte Kobaltthioharnstoffodanid und das Ammoniumkobaltrhodanid in alkoholischer ösung, die bei beiden tiefblaue Farbe hat. In der Lösung s ersten Salzes befindet sich, wie die Verf. in einer anderen rbeit nachzuweisen suchen, das komplexe Anion $Co(SCN)_4''$, der Lösung des zweiten Salzes das komplexe Kation $Co(SN_2H_4)^{\cdot\cdot}$. — Die Lösungen wurden in 1 cm Schichtdicke t einem Spektralapparat für nach Potenzen von zwei zuhmende Verdünnungen (Beginn $^1/_{16}$ normal) okular geprüft d die Ränder der Absorptionsstreifen graphisch aufgetragen. im Ammoniumkobaltrhodanid treten keine Anzeichen von oleküländerungen (Farbänderung, Verschiebung von Abrptionstreifen, neue Absorptionen) bei Verdünnung auf, wohl er bei dem Kobaltthioharnstoffrhodanid. Dabei besitzt das ektrum des ersten Salzes große Ähnlichkeit mit demjenigen

des einfachen Kobaltorhodanids, das des zweiten Salzes mit dem Spektrum des Kobaltochlorids. Hierin finden nun die Verf. einen nicht zu erklärenden Widerspruch, da man annehmen müsse, das Kobaltchlorid enthalte ein komplexes Kation, was nicht wohl angehe. Auch die molekulare Leitfähigkeit ergab keine weiteren Vergleichspunkte. Kn.

---

31. **W. N. Hartley.** *Die Absorptionsspektra von Harnsäure, Murexid und den Ureiden in Beziehung zu ihrer Farbe und chemischen Struktur* (J. Chem. Soc. 87, S. 1796—1822. 1905). — Der Verf. stellt sich in Fortsetzung früherer Arbeiten die Aufgabe, die Zusammensetzung und Struktur solcher chromogener Gruppen zu bestimmen, die in ihrer Konstitution verschieden sind von den homocyklischen oder heterocyklischen benzolartigen Ringen, die gewöhnlich den Kern organischer Farbstoffe bilden. Weiterhin soll besonders die Beschaffenheit der gelösten Violursäure untersucht werden im Hinblick auf die diesen Körper betreffende Streitfrage und speziell die von Hantzsch und Guinchard ausgesprochene Hypothese, die außer der Dissoziation bestimmte chemische Vorgänge annimmt, die bei der Lösung der Violursäure eintreten sollen.

Es wurden die Absorptionsspektra einer großen Anzahl von Verwandten der Harnsäure photographiert und ausgemessen. Die Substanzen selbst wurden dabei auf verschiedene Weisen hergestellt und in verschiedenen Lösungen benutzt; es waren Barbitursäure, Violursäure, Alloxan, Kaliumalloxanat, Caffein, Guaninhydrochlorid, Alloxantin, Natriumviolurat, Harnsäure, Lithiumurat, Äthoxycaffein, Theobromin, Dialursäure, Azetylazeton, Murexid, sowie einige Nebenprodukte.

Man findet die Resultate in ausführlichen Tabellen, sowie in einer Spektraltafel niedergelegt, auf die wir für die Details verweisen müssen, ebenso wie für die Verwendung der Ergebnisse zur Konstitutionsbestimmung der einzelnen Körper. Der Verf. kommt zu folgenden Schlüssen:

1. Einfache Ureide zeigen Spektra ohne Absorptionsbänder (es möge hierbei erwähnt werden, daß schon der alkalische Staub der Luft und das in Wasser sich lösende Glas der Gefäße genügt, um Violursäure zu färben).

2. Die Verknüpfung zweier einfacher Ureide durch ein

oder mehrere mehrwertige Atome erzeugt starke Absorption, die zerstört wird, wenn die Ringe durch Hydrolyse oder anderwärts gesprengt werden.

3. Die Purinverbindungen geben Absorptionsbanden, wenn im Ring eine C=O-Gruppe in eine Äthylenbindung mit C—OH-Gruppe verwandelt wird.

4. Die Purinverbindungen zeigen selektive Absorption, die mit der Zahl der C=O-Gruppen im Ring zunimmt und am stärksten ist bei Trioxypurin, weniger stark bei Dioxypurin, schwach oder fehlend bei Monoxypurin.

5. Die Bildung von Alkalisalzen verstärkt die Absorption oder erzeugt Farbe; verwaschene Absorptionsbänder werden schärfer bei Gegenwart von Alkalien.

6. Die vollständige und augenblickliche Verwandlung von Dialursäure in Alloxantin wurde quantitativ an der Absorption der Lösungen verfolgt; Alloxantin unterliegt weiteren Änderungen durch Hydrolyse.

7. Die wesentlichen Bedingungen für die Bildung einer Färbung wie die des Murexids sind a) die Bindung zweier Oximinketonringe durch O oder N; b) die Bildung von zwei oder mehr Äthylenbindungen in den Ringen; c) die Bildung eines Salzes dieser Verbindung. Kn.

---

32. **A. Sarubin.** *Absorption des Lichtes in dünnen Schichten fester Anilinfarben vom Standpunkte der optischen Resonanz* (Kiewer Univ.-Nachr. Novemberheft 1905, S. 73—94). — Zur Herstellung sehr dünner Schichten von Anilinfarben wurde auf vier Teile Äther ein Teil Spiritus mit der in ihm aufgelösten Farbe genommen und auf das in horizontaler Lage befindliche Objektgläschen gebracht, wobei die Flüssigkeiten schnell verdunsteten und eine gleichmäßige Schicht von körnigem Gefüge übrig blieb. Die Platte zeigte im durchgehenden Lichte nur eine Farbe, im reflektierten Lichte eine andere, sehr schwache Färbung. Hinter die solcherart erhaltenen Plättchen wurde ein Planspiegel gebracht und mit Licht von geringer Intensität beleuchtet, das nach zweimaligem Durchgange durch die Anilinschicht in ein geradsichtiges Spektroskop gelangte. Untersucht wurden Schichten von Fuchsin, Floxin, Kirschrot, Viktoriagrün, Methylviolett, Gentianaviolett und Eosin. Die

mittlere Wellenlänge des absorbierten Strahlenkomplexes wurde aus der Größe der als Resonatoren wirkenden Körnchen berechnet und hierbei gute Übereinstimmung mit der direkt beobachteten Wellenlänge gefunden.

Ähnlich wie die auf Glasplättchen niedergeschlagenen wurden auch in Kolloiden und Gelatine eingebettete Anilinfarben untersucht. Es zeigte sich eine Verschiebung der Absorptionsbanden nach dem roten, dem violetten Spektralende hin oder auch Unveränderlichkeit derselben. Ist l_1 die größte der Wellenlängen der im sichtbaren Spektralgebiet auftretenden Absorptionsbanden eines in Luft befindlichen Pigmentes, l_i die größte Wellenlänge für den Fall, daß sich das Pigment in einem Dielektrikum mit dem Brechungsquotienten n befindet, so ist $l_1 / n = l_i$ für ein Pigment, welches seine Farbe nicht ändert, $l_1 / n < l_i$ für ein Pigment, welches seine Farbe nach dem roten Spektralende und $l_1 / n > l_i$, für ein Pigment, welches seine Farbe nach dem violetten Ende des Spektrums verschiebt. Es ist nämlich das Verhältnis der Brechungsquotienten fester Dielektrika gleich dem Verhältnisse der Wellenlängen, welche den Mitten der von den eingebetteten Pigmenten absorbierten Strahlenkomplexe entsprechen. H. P.

---

33. ***H. Kauffmann.*** *Über fluorogene Gruppen. Ein Beitrag zur Theorie der Partialvalenzen* (Lieb. Ann. 344, S. 3[illegible]0—77. 1906). — Der Verf. geht aus von der an dem ausgedehnten Studium aromatischer Verbindungen von ihm entwickelten Theorie, daß die Fluoreszenz einer Substanz bedingt sei durch die Anwesenheit zweier Arten von Gruppen im Molekül, die beide verschiedene Funktion haben. Die erste Art nennt er „das Luminophor“. Bei den aromatischen Verbindungen ist es in der Regel der Benzolring. Diese Gruppe bewirkt in allen Fällen die Lumineszenz, auch wenn es sich nicht um Fluoreszenzerscheinungen handelt, so daß sie sich durch lumineszenzerregende Agentien, wie Teslaströme oder Radiumstrahlen, nachweisen läßt. Je nach der Natur und Anzahl der Substituenten besitzt das Luminophor verschiedenes „Lumineszenzvermögen“. Zur Erzeugung von Fluoreszenzvermögen genügt indes die Anwesenheit der ersten Gruppe nicht; es bedarf vielmehr dazu einer zweiten Art von Gruppen, die der Verf.

'luorogene" nennt. Eine solche ist z. B. das Carboxyl. Der ›rf. stellt sich die Aufgabe, zu bestimmen, welche Gruppen uorogene sind und welche gemeinsamen Eigenschaften diesen kommen. In der vorliegenden Arbeit wird als Ausgangsmaterial : zahlreiche untersuchte Körper der Hydrochinondimethyläther wählt, der sich besonders zur Untersuchung eignet, da er hllose Derivate liefert, die bei kräftigem Lumineszenzvermögen her bestimmbare Konstitution besitzen. Bei den Versuchen, › sich im ganzen auf etwa 40 Derivate beziehen, wurde zuchst das Lumineszenzvermögen durch Vergleich der Helligiten bei Bestrahlung mit Radiumstrahlen abgeschätzt. Dabei igte sich, daß Gruppen die Lumineszenz verstärken können, ne Fluoreszenz zu erzeugen. Da dies durchweg gesättigte ıbstituenten sind, die fluoreszenzerregenden aber ungesättigte, werden weiter besonders chromophore Gruppen auf ihre uoreszenzerregung untersucht. So ergibt sich die Regel, daß uorogene stets Chromophore sind, jedoch nicht umgekehrt ıromophore stets Fluorogene. Es entsteht so die Frage, lche Chromophore denn fluoreszenzerregend wirken. Hier det nun der Verf. eine auf die Stellung der Gruppen begliche Regelmäßigkeit, die sich am besten im Sinne der ıielesche Theorie der Partialvalenzen aussprechen und ertren läßt. Sie geht dahin, daß die stärkere Beanspruchung r Partialvalenz eines luminophoren Benzolringes die Beıgung für den fluorogenen Charakter eines Chromophors ist.

In dem experimentellen Teil der Arbeit, der von A. Gromch bearbeitet ist, findet man die chemischen Daten und zahlche Angaben über die Fluoreszenz der einzelnen Körper in rschiedenen Lösungsmitteln. Kn.

---

34. ***P. Borissow.*** *Über die Lumineszenz einiger orgarcher Verbindungen bei Temperaturen von +100° bis −190°* . d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 249—346. 1905).

Die Arbeit wurde in der Absicht begonnen, den Einfluß r Temperatur auf die Lumineszenz einiger organischer Verıdungen zu untersuchen, sowie das Verhältnis zwischen Phosoreszenz und Fluoreszenz klarzustellen. In dieser Beziehung rd die Arbeit noch fortgesetzt. Aus seinen Beobachtungssultaten hebt der Autor folgendes hervor: 1. Das Leuchten

von organischen Verbindungen bei niedrigen Temperaturen ist eine außerordentlich verbreitete Erscheinung; bei der Temperatur der flüssigen Luft zeigen nur wenige organische Verbindungen kein Leuchten. 2. Gefärbte organische Verbindungen lumineszieren entweder gar nicht, oder doch nur sehr schwach. Es gehören hierher alle Nitroverbindungen, Anilin- und andere Farben; die Lösungen einiger gefärbter Körper (Fluoreszeine, Rosaniline) aber lumineszieren, bisweilen sogar stark, während doch diese Körper selbst nicht oder nur sehr schwach leuchten. 3. Das Leuchten ist noch bei viel höheren Temperaturen merklich, als man gewöhnlich glaubt. Für viele Körper nimmt man es bereits bei -20^0, ja für einige sogar bei $+100^0$ wahr. Für die bedeutende Mehrzahl der Körper beginnt das Leuchten 50^0 bis 150^0 unterhalb ihres Schmelzpunktes. 4. Von allen untersuchten Körpern zeigten organische Säuren, Albumin und einige Alkaloide das stärkste Leuchten. 5. Die am häufigsten auftretende Farbe der Phosphoreszenz ist die grüne. 6. Die Phosphoreszenzdauer ist bei der Temperatur der flüssigen Luft von der Dauer der vorausgegangenen Belichtung unabhängig, falls letzte mehr als eine Sekunde betragen hatte. 7. Die Abhängigkeit der Leuchtdauer von der Temperatur war in 15 Fällen (von 26) bei bedeutenden Temperaturänderungen eine lineare Funktion der Temperatur; zwei Fälle waren zweifelhaft, in den übrigen neun Fällen (lauter Kohlenwasserstoffe) erinnerten die Kurven, welche die genannte Abhängigkeit darstellen, in ihrer Gestalt an Hyperbeln, für welche die Achse der Temperaturen Hauptachse war. 8. Bei Erhöhung der Temperatur nähert sich die Phosphoreszenzfarbe dem Weiß und nimmt einen bläulichen Ton an. 9. Bei Temperaturzunahme nehmen Intensität und Dauer der Phosphoreszenz ab. 10. Alkoholische und wässerige Lösungen phosphoreszieren bei der Temperatur der flüssigen Luft intensiver (bisweilen sehr viel intensiver) als die gelösten Substanzen. 11. Bei Änderung der Konzentration der Lösung ändert sich die Helligkeit der Phosphoreszenz nur wenig. Die Leuchtdauer und Farbe ändern sich nicht merklich. 12. Die Leuchtdauer der Chloroform- und Benzollösungen ist entsprechend gleich der Leuchtdauer für Chloroform und Benzol; bei alkoholischen, wässerigen und Ätherlösungen ändert sich die Leuchtdauer in weiten Grenzen.

l. Bei vielen Körpern hat der Verf. eine ungleichmäßige erteilung des Lichtes auf der Oberfläche des leuchtenden örpers wahrgenommen. Das intensivste Leuchten trat (bei issigen Körpern von Zimmertemperatur) am Boden des eagenzgläschens auf, am Meniskus oder — bei Körpern, elche beim Erstarren Sprünge bekommen — an den Rändern r Sprünge. Bei Körpern, welche nach dem Erstarren durchchtig bleiben, war dies viel schärfer ausgesprochen, als bei durchsichtigen. Bei der Phosphoreszenz kristallischer Pulver ß sich bisweilen auch ein ungleichmäßiges Leuchten beobhten: einzelne über die Oberfläche des phosphoreszierenden örpers verstreute Punkte leuchteten heller und erschienen e Sternchen auf einem dunkleren Hintergrunde.

14. Die Farbe der Fluoreszenz ist im allgemeinen von der osphoreszenzfarbe derselben Substanz verschieden. 15. Die ı häufigsten auftretende Fluoreszenzfarbe ist hellblau. 16. In n Fluoreszenzspektren überwiegen die Strahlen mittlerer echbarkeit (von D bis F). 17. Bei den daraufhin unterchten Körpern (einigen alkoholischen Lösungen) verschob h der helle Teil des Fluoreszenzspektrums bei Temperaturiedrigung zum violetten Spektralende hin. 18. Bei Ameisenıre, wässeriger (40 proz.) Lösung von Ameisensäurealdehyd, sigsäurealdehyd, Azeton, Phenol, Weinsäure, weinsaurem dium-Natrium, Pomeranzenöl, Dipenten, Limonen, Kokain d einigen anderen Körpern wurde Leuchten durch Temperaturlerung ohne vorherige Belichtung beobachtet. 19. Äskulin l Baryumcyanür behalten einen Teil der Energie, die sie olge der Belichtung mit Strahlen des elektrischen Lichtgens bei der Temperatur der flüssigen Luft erworben, bei drigen Temperaturen in latenter Form bei und geben ihn auf bei der Erwärmung ab. Für andere Körper ist dies ht beobachtet worden. 20. Für Milchsäure, essigsaures thyl, wässerige Lösungen von Äpfelsäure, Weinsäure, mpfersäure, Kokainbromid, Alkohollösung von α-Brompionsäure wurde Leuchten beim Bersten infolge Erstarrens bachtet. — Seiner umfangreichen, das Beobachtungsmaterial haltenden Arbeit schickt der Verf. einige historische Notizen aus. H. P.

35. *W. Trenkle. Über Lumineszenzerscheinungen* (6 S. S.-A. a. d. Ber. d. Naturwiss. Ver. Regensburg. 1903/04). — *I. Lumineszenzerscheinungen an einer Varietät der Zinkblende.* Die von seiten der deutschen Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft in neuerer Zeit in den Handel gebrachte Modifikation der Zinkblende, Sphalerit aus einem Kalkstein in Mexiko, weist außerordentlich schöne Lumineszenzerscheinungen auf. Das in allen Fällen ausgesandte Licht ist gelb mit einem Stich ins Orange und zeigt sich besonders lebhaft beim Reiben, Drücken und Stoßen. Eine Thermolumineszenz ist nur am Anfang vorhanden, so daß sie wahrscheinlich nur als eine durch die Temperatursteigerung bedingte Tribolumineszenz zu deuten ist. Das Licht einer elektrischen Bogenlampe ruft in dem vorher *nicht* erwärmten Mineral eine ganz intensive Phosphoreszenz hervor, die über $^1/_{6400}$ Sek. lang andauert. Das Maximum der Erregung üben blaue und violette Strahlen aus, grüne wirken nur schwach, die Stokessche Regel trifft also zu. Röntgenstrahlen erzeugen stets, auch bei vorher erhitztem Sphalerit, kräftige Lumineszenz. Auch Kanal- und Radiumstrahlen erregen sehr stark; ganz hervorragend vermögen dies jedoch Kathodenstrahlen und zwar mit solcher Intensität, daß das Leuchten sogar in einem erhellten Zimmer leicht wahrnehmbar ist. Das Nachleuchten ist nur sehr schwach, ein Fluoreszenzschirm aus Sphaleritpulver kann daher mit Vorteil zu Untersuchungen mit Braunschen Röhren verwendet werden.

II. Thermolumineszenz durch Radiumstrahlen bei Marmor und Apatit. Die prächtige Thermolumineszenz von Stückchen von weißem Marmor und einiger Arten von Apatit wurde durch andauerndes Erhitzen zum Verschwinden gebracht und die so „abgetöteten" Mineralien nach 24stündiger Einwirkung von Radiumstrahlen aufs neue im Dunkeln erhitzt. Durch die Bestrahlung war die Thermolumineszenz wieder erweckt worden und konnte nach abermaliger Tötung durch Radium wiederholt hervorgerufen werden. Diese Ergebnisse sprechen zugunsten der Vermutung, daß die thermolumineszenzfähigen Gesteine einer einstmaligen starken Radiumstrahlung ausgesetzt waren.

H. Kffn.

---

36. *Sir W. Crookes. Über die Wirkung von beigemengtem Calcium auf die Phosphoreszenz einiger seltener Erden* (Chem.

News 93, S. 143—144. 1906). — Urbain hat (Beibl. 30, S. 373) die Existenz des Elementes „Victorium“ bezweifelt, das Crookes auf Grund von Phosphoreszenzspektren aufgefunden zu haben glaubt; er hat vielmehr die Hypothese aufgestellt, daß das Victorium mit Gadolinium identisch sei. Dieser Schluß stützte sich auf eine spektrographische Untersuchung der ultravioletten Phosphoreszenzbanden des Gadoliniums und Victoriums, die nahezu, aber nicht ganz zusammenfallen. Die Tatsache, daß reines Gadolinium gar kein Phosphoreszenzspektrum zeigt, wurde durch den in Ca–Gd-Gemischen vorhandenen anregenden Einfluß des Ca erklärt, der beim reinen Gd fehlt. Der Verf. photographiert nun die Phosphoreszenzspektra von „Victorium“ und von verschiedenen Mischungen von Gd und Ca und ebenso von Vc und Ca. Er findet zunächst, daß die Banden von „Vc“ und den Gd–Ca-Gemischen sich in Wellenlänge und Charakter unterscheiden, wobei sich jedoch sowohl die einen wie die anderen Banden auch bei demselben Gd–Ca-Gemisch erzeugen lassen, je nachdem man das Oxyd oder Sulfat des Gd benutzt. Da aber keins der Gemische von reinem Gd mit Ca das „Vc“-Band so stark gibt, wie die „Vc“-Präparate, so schließt der Verf., daß die Hypothese Urbains, Vc sei Gd + Ca, nicht zutreffen könne. Kn.

---

37. ***R. Luther* und *F. Weigert*. *Über umkehrbare photochemische Reaktionen in homogenen Systemen. Anthrazen mit Dianthrazen. II*** (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 385—427. 1905). — Die experimentellen Messungen der früheren Untersuchung (Beibl. 28, S. 1004) über die im Licht von links nach rechts, im Dunkeln von rechts nach links verlaufende Reaktion 2 Anthrazen $\rightleftarrows$ Dianthrazen werden erweitert und einer theoretischen Diskussion unterworfen. Im experimentellen Teil wird gezeigt, daß die im Licht sich einstellende Dianthrazenkonzentration mit zunehmender Anthrazenkonzentration nicht, wie nach dem gewöhnlichen Massenwirkungsgesetz zu erwarten, mit letzterer wächst, sondern einem Grenzwert sich nähert; ferner, daß die Stärke des Rührens der Lösung keinen Einfluß hat. Es wird die Absorption in der Anthrazen- und der Dianthrazenlösung bestimmt, die erstere ist die weitaus überwiegende. Die meisten Versuche sind in Phenetollösung angestellt; einige

in anderen Lösungsmitteln vorgenommene ergaben einen, wenn auch nicht sehr erheblichen Einfluß des Lösungsmittels auf die Reaktionsgeschwindigkeit. Die theoretische Diskussion, welche vor allem auch die infolge der Absorption ungleiche Lichtintensität in verschiedenen Teilen des Reaktionsgefäßes in Rücksicht zieht, basiert auf der Annahme, daß die in der Zeiteinheit durch Belichtung veränderte Menge proportional der in der Zeiteinheit absorbierten Lichtmenge ist. Um jedoch das erwähnte Eintreten eines Grenzwertes der Dianthrazenkonzentration bei wachsender Anthrazenkonzentration zu erklären, ist die weitere Annahme der Bildung eines lichtabsorbierenden Zwischenkörpers nötig; in betreff der Geschwindigkeiten, mit der dieser aus dem Anthrazen sich bildet und in Dianthrazen umwandelt, bleiben zwei Möglichkeiten offen.

F. K.

---

38. ***H. Weiss.*** *Solarisation in Bromsilberschichten* (ZS. f. phys. Chem. (3) **54**, S. 305—352. 1906). — Diese auf Anregung von Luther angestellte ausgedehnte Untersuchung ergab folgende, vom Verf. skizzierten Resultate:

1. Das latente Lichtbild auf Chlor- und Bromsilber besteht aus einer festen Lösung von Subhalogenid und (oder) Silber in Silberhalogenid. Die feste Lösung ist arm an Subhalogenid (oder Silber) und sehr widerstandsfähig gegen Oxydations- und Reduktionsmittel.

2. Als Entwickelungskeim für chemische sowohl als auch für physikalische Entwickelung dürfte jede Substanz dienen können, die mit Silber feste Lösungen zu bilden vermag. — Gold, Platin, Rhodium, Iridium, Schwefelsilber (Silber) vermögen als Entwickelungskeim zu wirken.

3. Die Entwickelbarkeit des latenten Lichtbildes dürfte auf der Fähigkeit der geschilderten festen Lösung beruhen, mit Silber und Silbersubhalogenid feste Lösungen zu bilden. — Das Silberhalogen der Schicht wird durch den Entwickler sowohl zu Silber als auch zu Silbersubhalogenid reduziert.

4. Das Solarisationsphänomen hat weder Verwandlung des gesamten Bromsilbers in eine schwer reduzierbare Modifikation noch Diffusionsbehinderung des Entwicklers infolge Gerbung der Schicht zur Ursache.

Der Verf. berichtet dann noch über erhaltene Solarisation an bindemittelfreien Schichten (in Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Schaum und Braun) und über eine interessante und exakte Methode die Gerbungsgrade der einzelnen Schichten nachzuweisen und zu messen. M. S.

---

39. *G. de Metz. La double réfraction accidentelle dans les liquides* (Collection „Scientia" No. 26. 99 S. m. 31 Fig. i. Text. Paris 1906). — In dieser Monographie, deren Verf. selbst als einer der Ersten zur Erforschung des behandelten Erscheinungsgebietes beigetragen hat, wird zunächst eine Übersicht aller experimentellen Untersuchungen gegeben, welche sich auf die in Flüssigkeiten (Lösungen von Kolloiden und Harzen, sowie gewissen Ölen) durch Bewegung auftretende Doppelbrechung beziehen. Im Anschluß daran wird auch die durch ein elektrisches oder magnetisches Feld hervorgerufene Doppelbrechung kurz besprochen, wobei im übrigen auf die in einem anderen Hefte der „Scientia" („Le phénomène de Kerr") von Néculcéa gegebene Spezialdarstellung verwiesen wird. Sodann werden die Versuche zur theoretischen Behandlung der in Rede stehenden Erscheinungen besprochen, welche auf Grund der Maxwellschen Theorie der inneren Reibung zuerst von Kundt, dann von Schwedow, Natanson u. a. unternommen worden sind und die in letzter Zeit zu einer wohl noch nicht abgeschlossenen Polemik zwischen Natanson und Zaremba geführt haben; leider gibt der Verf. hierbei nur die Resultate ohne deren Ableitung wieder, so daß sich der Leser danach kein Urteil über den Stand der Streitfrage bilden kann.

Das folgende Kapitel berichtet über die Untersuchungen von Nägeli, Bütschli u. a., welche es wahrscheinlich machen, daß die Kolloide eine Struktur besitzen. Ob dies auch von den anderen Flüssigkeiten gilt, welche durch mechanische Einwirkung doppeltbrechend werden, bleibt vorläufig dahingestellt.

Sodann erörtert der Verf. die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen der mechanisch erzeugten und der elektrischen (Kerrschen) Doppelbrechung in der gleichen Flüssigkeit existiert. Er selbst vermutet einen solchen Zusammenhang und glaubt, daß dessen nähere Erkenntnis den Schlüssel für das Verständnis beider Erscheinungen bilden werde. Es scheint

indessen nach den Ausführungen S. 87—90, daß sich diese Ansicht des Verf. auf das immer noch wiederkehrende Mißverständnis gründet, wonach der Maxwellsche Spannungszustand im elektrischen Felde an sich mit einer entsprechenden Deformation des Dielektrikums verbunden sein soll, sowie außerdem auf die, durch Messungen des Ref. als unrichtig erwiesene Hypothese, daß eine Deformation elektrischen Ursprungs dieselbe optische Wirkung habe wie die gleiche, mechanisch erzeugte Deformation. Der Versuch des Verf., aus seinen elektrooptischen Beobachtungen an Kopallack dessen elastische Relaxationszeit abzuleiten, ist demnach auch als verfehlt anzusehen.

F. P.

---

40 u. 41. *E. Sommerfeldt. Ein neuer Typus optisch-zweiachsiger Kristalle* (Physik. ZS. 7, S. 207—208. 1906). — *Zur Theorie der optisch-zweiachsigen Kristalle mit Drehungsvermögen* (Ebenda, S. 266). — An einer im Tübinger Laboratorium hergestellten Verbindung von der Zusammensetzung $C_8H_{12}O_4$ (Polymerisationsprodukt des Mesityloxydoxalsäuremethylesters), deren Kristalle der monoklin-hemiëdrischen Gruppe angehören (also nur eine Symmetrieebene besitzen), beobachtete der Verf. Anomalien des auf einem zur Symmetrieebene senkrechten Flächenpaar im Natriumlicht sichtbaren Interferenzbildes; so fehlte in der ersten Hauptlage (Normalstellung) der zur optischen Achsenebene (welche die Symmetrieebene ist) senkrechte dunkle Isogyrenbalken, und beim Herausdrehen der Platte aus dieser Lage erschienen die Isogyren am Rande des Gesichtsfelden verwaschen und durchbrochen. Der Verf. meint, daß diese Abweichungen vom normalen Interferenzbild von dem besonderen optischen Verhalten herrühren, welches hemimorphe Kristalle nach Voigts Theorie (Gött. Nachr. 1903, S. 186—202; Drudes Ann. 18, S. 645. 1905) zeigen können. Eine Begründung dieser Vermutung findet sich in der ersten Mitteilung nicht, wird aber in der zweiten Notiz insofern nachgeholt, als der Verf. (unter Hinweis auf die bezüglichen Ausführungen in des Ref. Lehrbuch der Kristalloptik) bemerkt, daß monoklin-hemiëdrische Kristalle für Richtungen, die nicht in der Symmetrieebene liegen, Drehungsvermögen besitzen können, und daß letzteres die an der oben genannten Substanz

beobachtete Undeutlichkeit des zur Symmetrieebene senkrechten Isogyrenbalkens verursachen dürfte. F. P.

---

42. **W. Voigt.** *Über das optische Verhalten von Kristallen der hemiëdrischen Gruppe des monoklinen Systems* (Physik. ZS. 7, S. 267—269. 1906). — Veranlaßt durch die erste Mitteilung E. Sommerfeldts erörtert der Verf. ausführlich, wieso die Kristalle der monoklin-hemiëdrischen Gruppe trotz der Existenz einer Symmetrieebene optisches Drehungsvermögen besitzen können. Das letztere verschwindet für alle in der Symmetrieebene (und in einer zweiten, zu dieser senkrechten Ebene) liegenden Richtungen, bei der von Sommerfeldt untersuchten Substanz also für die optischen Achsen, kann aber möglicherweise das von Sommerfeldt beschriebene, zum Teil verschwommene Aussehen der Isogyren verursachen (vgl. die zweite Mitteilung des letzteren). Jedoch hält der Verf. es für wahrscheinlicher, daß die fragliche Erscheinung auf Zwillingsbildung der betreffenden Kristalle beruht. F. P.

---

43. **W. F. Barrett.** *Über entoptisches Sehen; oder die Selbstprüfung von Objekten innerhalb des Auges. Teil I* (Dublin Proc. 11, S. 43. 1906). — Der Verf. hat eine einfache Methode ausgearbeitet, die gestattet, mittels einer Vorrichtung die „fliegenden Mücken" zu beobachten, ihre Größe und Lage zu berechnen. Beschrieben wurden dieselben im 16. Jahrhundert von dem Jesuiten Deschales. Das Wort „entoptisch" stammt von Listing (1845). Um dieselbe Zeit schrieben Brewster und Mac Kenzie über die Erscheinung. Helmholtz faßte die bisherigen Ergebnisse, zu denen 1864 noch Untersuchungen von Jago gekommen waren, in seinem Handbuch der physiologischen Optik zusammen, ohne neues zu bringen. Der Verf. nennt seinen neuen Apparat, der in einem folgenden zweiten Teil beschrieben werden soll, *Entoptiskop*. Die Berechnungen, auf denen die Ermittelung von Länge und Breite der „fliegenden Mücken" beruht, erfordern eine einfache Proportion, in der die Entfernung des Knotenpunktes von der Netzhaut zu 16 mm — entsprechend dem von Young angegebenen Werte — angenommen wird. In einem angeführten Beispiel fand sich eine Länge von 4 mm, eine Breite von 0,05 mm. Ähnlich wird auch die

Entfernung von der Netzhaut, also die Lage, bestimmt, wobei die parallaktische Verschiebung infolge der Augenbewegung beobachtet wird, wie schon Listing angegeben hat. Zum Schluß erwähnt der Verf., daß er alle diese Erscheinungen objektiv in der Vorlesung vorgeführt hat, worüber er nähere Angaben macht.

W. G.

W. Berg. Ultramikroskopie (Naturw. Rundsch. 21, S. 333—335. 1906).

Kosmische Physik.

---

44. *L. Courvoisier. Über die Gasnebel und die Konstitution der Milchstraße* (Astr. Nachr. 170, S. 325—340. 1906). — Zu der von Wolf entdeckten Tatsache, daß die großen Milchstraßennebel auf einer Seite sehr oft von einer ausgedehnten Sternleere begrenzt werden, fügt der Verf. die weitere Entdeckung hinzu, daß die Verbindungslinien von Nebel und Leere im Raume gemeinsame Richtung haben. Ein größeres Material läßt durch eine graphische Darstellung weiterhin erkennen, daß 1. sämtliche Verbindungslinien im wesentlichen parallel sind zur Ebene der Milchstraße; und 2. daß die Sternleeren dem Sternbilde des Schwan zugewendet erscheinen. Daraus wird gefolgert, daß die Eastonsche Hypothese von der Spiralform der Milchstraße der Beobachtung völlig entspricht, und daß ferner diese theoretisch behandelt werden kann durch Anwendung gewisser Sätze der Hydrodynamik auf die gemeinsamen Bewegungen cölestischer Massenpunkte. Da die großen Nebel alle an oder in der Milchstraße liegen, und da die Sternleeren nur in der Gegend der großen Sternanhäufungen denkbar sind, so läßt sich annehmen, daß die Nebel die Begleiterscheinungen von Wirbeln, Wirbelflächen oder Hindernissen in dem großen Strome der Milchstraße sind.

Aus der theoretischen Behandlung des Verlaufs der Stromlinien in der Nähe eines endlichen Wirbels ergibt sich eine zeichnerische Darstellung, die einer der typischsten Sternleeren in merkwürdiger Weise entspricht. Dazu kommen die praktischen Folgerungen aus der Spiralhypothese; denn wenn die

Leeren dadurch entstehen, daß die Wirbel mit den sie erfüllenden Nebeln der Strömung der Milchstraßenwindungen entgegenstehen, so folgt für einen Standpunkt außerhalb, wie die Erde, daß in zwei verschiedenen Spiralwindungen die Sternleeren nach dem Knoten gerichtet sein müssen, der auch nach Easton im Schwan liegt. Ferner läßt sich annehmen, daß der Drehungssinn der ganzen Milchstraßenspirale dem Uhrzeiger entgegengesetzt ist wie im Sonnensystem, so daß diese Drehung linksherum eine allgemeine Verbreitung hat. Auch die Untersuchungen über den Sonnensternhaufen und die Richtung der Sonnenbewegung stehen im Einklang mit den Annahmen des Verf. über die Zusammensetzung der Milchstraße. Riem.

---

45. ***J. M. Schaeberle.*** *Der wahrscheinlich vulkanische Ursprung nebelartiger Materie* (Nat. 73, S. 296—297. 1906). — Der Verf. glaubt, daß fein verteilte nebelartige Materie in der Umgebung eines Sternes, die oft auch in Form von Streifen angeordnet ist, aus dem betreffenden Stern durch vulkanische Ausbrüche herausgeschleudert worden sei. v. A.

---

46. ***A. Belopolski.*** *Bestimmung der Strahlgeschwindigkeiten des Sternes β aurigae im Zusammenhange mit einer Dispersion des Weltraums* (Nachr. [Iswestija] d. Kaiserl. Ak. d. Wiss. zu St. Petersburg 21, S. 153—169. 1904). — Unter der Annahme, daß der Weltenraum von einer Materie erfüllt ist, welche die Lichtgeschwindigkeit um Beträge bis zu 0,1 km verändert, würden für β aurigae, dessen Parallaxe 0,03″ beträgt, die violetten Strahlen eine Verspätung um 17,5 Minuten zeigen und es würden in einem gegebenen Augenblicke die Spektrogramme des roten und violetten Spektralgebietes Strahlen enthalten, welche vom Sterne in verschiedenen Augenblicken ausgegangen sind. Die Linien in diesen Gebieten könnten unter den günstigsten Bedingungen Geschwindigkeiten ergeben, die um 5 km differieren.

Aus dem in extenso mitgeteilten Beobachtungsmaterial findet der Autor in der Tat Differenzen der Strahlgeschwindigkeiten für das Gebiet 440—460 $\mu\mu$ bez. 393—415 $\mu\mu$, die im Mittel $\pm 3{,}1$ km betragen, während der mittlere Fehler nur gleich $\pm 0{,}72$ km ist. H. P.

---

47. *G. C. Comstock. Eine Methode zur Bestimmung der radialen Geschwindigkeit der Sterne* (Astrophys. J. 23, S. 148—151. 1906). — Die Abhandlung ist eine genauere Ausführung einer Mitteilung, welche der Verf. bei der Versammlung der Astronomischen und Astrophysikalischen Gesellschaft von Amerika im Dezember 1905 in New-York gemacht hat. Sie behandelt das Problem die Radialgeschwindigkeit einiger Sterne durch Vergleich mit dem Spektrum von Sternen von bekannter Geschwindigkeit, die auf derselben photographischen Platte vorhanden sind, zu bestimmen. Der Verf. stellt eine Gleichung auf, welche die gesuchte Radialgeschwindigkeit berechnen läßt aus der bekannten Geschwindigkeit des Vergleichsternes und aus mehreren anderen Größen, welche erst experimentell festgestellt werden müssen. Genauere Angaben über diese Größen kann der Verf. noch nicht machen, da er seine Methode noch nicht praktisch verwendet hat. v. A.

---

48. *J. J. See. Untersuchungen über die physikalische Beschaffenheit der Himmelskörper* (Astron. Nachr. 169, S. 321—364. 1905). — In der Einleitung bespricht der Verf. die allgemeinen Prinzipien, auf Grund deren sich eine Physik der Himmelskörper aufbauen läßt. Ausgehend von dem Laplaceschen Gesetze über den Zusammenhang von Temperatur, Druck und Dichteverteilung sollen die Zustände auf der Sonne und den großen Planeten besprochen werden. Als weitere Grundlagen der zu entwickelnden Theorie werden das Gravitationsgesetz und die mechanische Wärmetheorie bezeichnet. Für den Zustand der Himmelskörper wird die einfachste Annahme gemacht, nämlich die, daß sie sich in gasförmigem Zustande befinden mit geringer mittlerer Dichte und hoher Temperatur; die Materie wird als durch die hohe Temperatur dissoziiert, als einatomig, angenommen. Tatsächlich sind neben Quecksilber und den Edelgasen auch die meisten Metalldämpfe als einatomig gefunden worden. Für solche Gase und Dämpfe ist das Verhältnis der spezifischen Wärmen $c_p / c_v = k = 1^2/_3$. Diese Annahme wird als für die ganze Sonne geltend gedacht und für den größten Teil der größeren Planetenkugeln, während deren äußere Schichten eher den Wert $k = 1^2/_5$ wie die Erdatmosphäre haben werden.

Auf Grund dieser monatomistischen Theorie werden nun Einzelheiten der physikalischen Beschaffenheit der Sonne, der großen Planeten und der Fixsterne untersucht und mathematisch behandelt.

Der Verf. bespricht zuerst ältere Sonnentheorien, besonders die von J. Homer Lane, und kommt zu dem Schluß, daß in den Gleichungen von Lane nicht genügend Glieder höherer Ordnung berücksichtigt sind. Die aus den verbesserten Reihenentwickelungen gefundenen Werte für die Dichte, den Druck und die Temperatur sind für verschiedene Tiefen der Sonne berechnet und in einer Tabelle zusammengestellt.

Die Entdeckung von Ramsay, daß Radium sich durch Zerfall in Helium verwandelt, legt den Schluß nahe, daß alle Elemente mit großen Atomgewichten unstabil sind und daß wahrscheinlich noch höhere Atomgewichte unter normalen Verhältnissen überhaupt nicht vorkommen können. Der Zerfall eines solchen Atoms wird bei der hohen Temperatur der Sonne wesentlich schneller vor sich gehen und man kann die wahrscheinliche Annahme machen, daß alle komplizierteren Atome im Innern der Sonne in einfachste Bestandteile zerlegt werden, als welche man mit einigem Grund Helium und Wasserstoff ansehen kann. Diese beiden „primitiven Elemente" dürften allein der auflösenden Kraft der Sonnentemperatur Widerstand zu leisten vermögen.

Wahrscheinlich tritt eine teilweise Dissoziation schon innerhalb des sichtbaren Teils der Photosphäre ein, worauf das Fehlen von Elementen mit großen Atomgewichten zurückzuführen wäre. Mit Gewißheit läßt sich behaupten, daß im Innern der Sonne nur Elemente von größter Einfachheit und geringem Atomgewicht vorhanden sind.

Da nach dem Gesetz von Dulong und Petit die spezifische Wärme gleich ist 6,4 geteilt durch das Atomgewicht, so muß die mittlere spezifische Wärme der Sonne zwischen 0,5 und 6,8 liegen; letzteren Maximalwert könnte sie dann erreichen, wenn alle Elemente so einfach wären als der einatomige Wasserstoff.

Lane hat schon im Jahre 1870 in seiner wichtigen Abhandlung über den gasförmigen Zustand der Sonne (Sill. J. July 1870) der Dissoziationstheorie große Wichtigkeit zu-

gemessen; seine Ansichten sind aber 36 Jahre lang vollständig unbeachtet geblieben.

Nach der Ansicht vieler Sonnenforscher wird der Wärmeausgleich zwischen der Oberfläche und dem Innern durch Konvektionsströme besorgt. Der Verf. ist der Meinung, daß Wärme und Licht nur durch Strahlung aus dem Innern herausgeleitet werden, so daß eine Abkühlung der Oberfläche nicht stattfindet. Von den äußeren Teilen der Photosphäre glaubt der Verf., daß sie eine Dichte ähnlich unserer Atmosphäre besitzen könnten. Dort können einige Elemente, wie der Kohlenstoff, Wolken bilden, welche lichtundurchlässig sind, im Innern dagegen werden die Gase sehr durchsichtig sein. Eine zweite Wärmequelle für die Teilchen der Photosphäre ist durch ihren gegenseitigen Zusammenstoß gegeben.

Auf Grund mehrerer Annahmen, besonders über die Dichte an der Sonnenoberfläche, wird sodann der Wärmevorrat der Sonne berechnet. Derselbe wird als so groß gefunden, daß die gegenwärtige Strahlungsintensität noch 10 Millionen Jahre unvermindert fortbestehen kann. Zieht man noch eine Volumenverkleinerung der Sonne in Betracht, so ergeben sich 30 Millionen Jahre.

Indem die Hypothese einer einatomigen Gaskugel, die in konzentrischen Schichten nach innen sich verdichtend gedacht ist, weiter festgehalten wird, rechnet der Verf. im folgenden einige für weitere theoretisch-physikalische Untersuchungen wichtige Begriffe aus, so das Potential der Sonne auf sich selbst, das Trägheitsmoment der Sonne, den Betrag an Wärme, der durch allmählige Verdichtung des Sonnenkörpers erzeugt wird, die mechanische Energie, welche der in 1 m^3 Sonnenmaterie enthaltenen Wärme entspricht, die mittlere Geschwindigkeit der Moleküle in der Photosphäre, den Betrag der Verkleinerung des Sonnenradius infolge der zunehmenden Verdichtung. Pro Tag verkürzt sich der Radius um 19,4 cm, in 2000 Jahren um 141,8 km oder fast genau $^1/_{5000}$. Die Gleichung für die säkulare Verkleinerung des scheinbaren Durchmessers ist:

$$D = 1920{,}00'' - 0{,}000\,192''\,(t - 1900),$$

wo t die Jahreszahl bedeutet.

Der Verf. geht dann von der Sonne auf die Planeten über und bemerkt, daß die Verhältnisse auf der Sonne auch au

diese Glieder des Sonnensystems angewandt werden dürfen, wenn auch mit Vorsicht, da man hier auf die Beschaffenheit der Oberfläche besonders Rücksicht nehmen muß. Wenn man als mittlere spezifische Wärme für das Innere der Erde 0,5 annimmt, so erscheint es als unwahrscheinlich, daß die Wärme dortselbst jemals 20000° C. überschritten habe. Vielleicht hat die Erde, bevor sie eine feste Rinde bekam, sogar nie eine so hohe Temperatur besessen, daß die Materie an ihrer Oberfläche zum verdampfen gebracht wurde, und daß der Planet selbstleuchtend gewesen wäre.

Für die großen Planeten sind die Verhältnisse etwas einfacher als für die Erde; für sie gelten die Gasgesetze noch in größerem Umfang. Die Dichteverhältnisse, Druck- und Temperaturverteilung in diesen Körpern sind durch Kurven dargestellt. Die Oberflächentemperaturen dürften zwischen 300 und 800° abs. liegen, so daß weder eine eigentlich feste, noch eine selbstleuchtende Oberfläche vorhanden gedacht werden kann. Näheres läßt sich nicht angeben. Der Verf. will ferner beweisen, daß die großen Planeten sich gegenwärtig noch nicht abkühlen, sondern im Gegenteil heißer werden, was er dadurch zu zeigen sucht, daß Jupiter, welcher der dichtere Planet ist, also schon weiter in der Abkühlung fortgeschritten sein müßte, mehr Tätigkeit zeigt als Saturn.

In einem Schlußkapitel kommt der Verf. noch einmal auf die durch Verdichtung aufgespeicherte Wärme zu sprechen für den Fall der Sonne und der Fixsterne. Es wird gezeigt, daß die Temperatur wächst, so lange der Stern gasförmig ist; ein Temperaturabfall ist erst dann möglich, wenn die Wirkung der Schwerkraft durch die Kraft der Molekularstöße aufgehoben wird, so daß die Intensität der Strahlung ihren gewöhnlichen Betrag um mehr als 100 Proz. übersteigt. Eine sich abkühlende Masse hat also nach der Ansicht des Verf. schon längst den gasförmigen Zustand hinter sich. Nach Berechnungen von Ritter (Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf kosmologische Probleme, Leipzig 1882) strahlt ein Stern aus einatomigem Gas 50 Proz. seiner Wärme aus, während die anderen 50 Proz. zur Erhöhung der Temperatur verwendet werden. Für gewöhnliche nicht dissoziierte Gase beträgt der ausgestrahlte Teil nur 18,7 Proz., der aufgespeicherte 81,3 Proz.,

was nach der Theorie für frühere Zeitalter der Sterne zutreffen würde.

Zum Schluß meint der Verf., daß die monatomistische Theorie sich von selbst zur Darstellung der gegenwärtigen Beschaffenheit der Sonne empfehlen dürfe, da sie die einzige Theorie ist, welche eine streng mathematische Behandlung zuläßt und da ihre Resultate eine genügende Übereinstimmung zeigen mit bekannten Tatsachen. v. A.

---

49. ***K. Schwarzschild.*** *Über das Gleichgewicht der Sonnenatmosphäre* (Gött. Nachr. 1906, S. 41—53). — Der Verf. führt den Begriff *Strahlungsgleichgewicht* ein; „dieses Gleichgewicht stellt sich in einer stark strahlenden und absorbierenden Atmosphäre ein, in welcher die durchmischende Wirkung auf- und absteigender Ströme gegenüber dem Wärmeaustausch durch Strahlung zurücktritt". Der Verf. untersucht, ob dieser Zustand auf der Sonne herrscht oder ob ein anderes Gleichgewicht in ihrer Atmosphäre anzunehmen ist, z. B. das adiabatische. Da er vorläufig bei seinen Betrachtungen noch sehr viel Vernachlässigungen machen muß, so sieht er dieselben keineswegs als endgültig an.

Aus den Rechnungen, die im folgenden angestellt werden, geht hervor, daß in der Tat das Strahlungsgleichgewicht manche Vorteile zu bieten scheint und daß es z. B. die Helligkeitsverteilung auf der Sonnenscheibe so gut darstellt, als nach den Annahmen erwartet werden darf, jedenfalls besser als das adiabatische Gleichgewicht. v. A.

---

50. ***H. Deslandres.*** *Methoden zur Untersuchung der in den Gasen der Chromosphäre und der Sonnenprotuberanzen enthaltenen leuchtenden Teilchen, angewandt während der Sonnenfinsternis von 1905* (C. R. 142, S. 741—746. 1906). — Während die Linien der Gase im Spektrum der Chromosphäre und der Protuberanzen jederzeit leicht gesehen werden können, entgeht das kontinuierliche Spektrum der leuchtenden Staubteilchen sehr oft der Beobachtung. Es kommt dem Verf. nun darauf an, das Verhältnis der Intensität des kontinuierlichen Spektrums zur Intensität des gesamten Lichtes oder zur Intensität des Lichtes der Gase zu bestimmen. Die Aufgabe wird dadurch

erschwert, daß sich die Korona darüber lagert; daher kann auch das Problem so gestellt werden: Es soll untersucht werden, ob das von den Protuberanzen ausgesandte kontinuierliche Spektrum ebenso stark oder weniger stark ist als das der benachbarten Gegenden der Korona. Es handelt sich also darum, das kontinuierliche Spektrum der Protuberanzen und der Korona zu vergleichen und die Punkte einer Protuberanz festzulegen, welche solches Licht aussenden.

Der Verf. photographiert zu dem Zwecke mit Farbenfiltern, welche die Protuberanzenlinien nicht hindurchlassen, aber für eine gewisse Partie im Grün durchsichtig sind. Die Details des Apparates und der Beobachtungen während der letzten Sonnenfinsternis sollen später veröffentlicht werden. Die mit Farbenfiltern erhaltenen Bilder der Protuberanzen besitzen eine geringere Ausdehnung als die ohne Farbenfilter aufgenommenen. Die Intensität ihres kontinuierlichen Spektrums war stärker als das der Korona und reicher an glänzenden Einzelheiten. Die relative Verteilung in der Anhäufung der Teilchen und der verschiedenen Dämpfe scheint verschieden zu sein bei verschiedenen Protuberanzen. v. A.

---

51. ***A. Schuster.*** *Die Periodizität der Sonnenflecken* (Astrophys. J. 23, S. 101—109. 1906; Phil. Trans. **206**, S. 69—100. 1906; Nat. 73, 378—379. 1906). — Der Verf. bespricht hier eine Methode, wie man auf Grund von statistischem Material Störungen auf der Sonne mit Hilfe des Fourierschen Theorems darstellen kann, so daß man aus den erhaltenen Kurven, „Periodogramm", verschiedene Eigenschaften dieser Störungen ablesen kann. Er stützt sich hierbei auf das Verzeichnis der Sonnenflecken von Wolf und Wolfer, welches bis zum Jahre 1749 zurückreicht. Ferner wurden verschiedene Flächenmessungen der Sonnenflecken benutzt. Der Verf. kommt so zu einer Periode mit kleineren Amplituden von 4,78 Jahren, zu der Periode von 11,125 Jahren und endlich noch zu einer Periode von 8,32 Jahren. Diese drei lassen sich als Unterperioden einer Hauptperiode von 33,375 Jahren darstellen, da $11,125 = {}^1/_3 \times 33,375$; $8,344 = {}^1/_4 \times 33,375$ und $4,768 = {}^1/_7 \times 33,375$ ist.

Aus den Zahlen von Wolf ergibt sich auch noch eine

Periode von 13,57 Jahren. Diese ließe sich finden durch 13,34 = $^1/_5 \times 2 \times 33{,}375$ Jahren. Doch weicht dieser gerechnete Wert zu sehr von dem beobachteten ab, so daß der Verf. die längere Periode von $2 \times 33{,}375 = 66{,}75$ Jahren noch nicht für erwiesen ansehen möchte.

Zur Erklärung der Periodizität der Sonnenflecke und der damit verbundenen Veränderungen der Korona nimmt der Verf. einen um die Sonne rotierenden Meteorstaubring an, dessen verschiedene Verdichtungen in den betreffenden Haupt- und Unterperioden des Perihel passieren würde. Als einen solchen Ring könnte man die Leoniden ansehen, deren Periode nahezu auch 33,375 Jahre beträgt. Die Störungen, welche diese kosmischen Staubmassen auf die Sonne ausüben, dürften nach den neueren Anschauungen nur elektrischer Natur sein. v. A.

---

52. *A. Schuster. Sonnenflecken und magnetische Stürme* (Monthly Notices of Roy. Astron. Soc. 65, S. 186—197. 1905). — Der Verf. wendet sich gegen die hauptsächlich von W. Maunder vertretene Ansicht, daß die magnetischen Stürme Wirkungen elektromagnetischer Art von aus der Sonne herausgeschleuderten Teilchen seien; sie sollen vielmehr irdischen Ursprungs sein. Diese Ansicht stimmt auch mit den Rechnungen von Lord Kelvin überein. Auf Grund von statistischem Material kommt der Verf. zu dem Schluß, daß die Stürme sich in Intervallen wiederholen, welche mit denen der Umdrehung der Sonne übereinstimmen.

Um die Ansicht des irdischen Ursprungs der Stürme und die Tatsache der Periode in Zusammenhang zu bringen, rechnet der Verf. die Energie aus, die in solchen Stürmen enthalten ist unter der Annahme, daß sie von elektrischen Strömen herrühren, die in der Atmosphäre zirkulieren. Man wird dann zu der Vorstellung gedrängt, daß als einzige Energiequelle die in der täglichen Drehung der Erde enthaltene lebendige Kraft anzusehen sei. Wir müssen annehmen, daß es irgend eine Wirkung von der Sonne her gibt, die sich geradlinig und mit großer Geschwindigkeit fortpflanzt, wodurch die elektrische Leitfähigkeit der Atmosphäre vermehrt und ein magnetischer Sturm erregt wird. Eine solche Wirkung kann durch die Bewegung der Elektronen oder durch ultraviolettes Licht hervor-

gebracht werden. Die Drehung der Erde kann nur dann die nötige Energie herschaffen, wenn elektrische Ströme induziert werden durch ein Schneiden der Erdkraftlinien. v. A.

---

53. **P. Pizzetti.** *Über die Berechnung der astronomischen Refraktion ohne besondere Annahme über die Veränderung der Temperatur der Luft mit der Höhe* (Rend. R. Acc. dei Linc. **15**, S. 73—81. 1906). — Da alle Annahmen über die Beschaffenheit der Atmosphäre zur Berechnung der astronomischen Refraktion unbefriedigende Resultate ergeben, so ist es wichtig zu untersuchen, wie groß die Fehler werden, wenn man die astronomische Refraktion ohne jegliche Annahme über die Veränderung der Lufttemperatur mit der Höhe berechnet.

Der Verf. stellt einige Gleichungen auf und prüft deren Gültigkeitsbereich. v. A.

---

54. **G. Spezia.** *Beiträge zur chemischen Geologie* (Atti di Torino **40**, S. 254. 1905). — Der Verf. hatte schon durch vorhergehende Versuche gezeigt, daß der Druck wirkungslos bei den Reaktionen ist, welche sich auf nassem Wege vollziehen, während dieselben von der Temperatur stark beeinflußt werden. — Um den unbestreitbaren Beweis dafür erbringen zu können, hat der Verf. eine experimentelle Vorrichtung ausgedacht, bei welcher das ganze untersuchte System sich unter demselben Druck befand, während bei den verschiedenen Stellen desselben ungleiche Temperaturen herrschten. Der vom Verf. benutzte Apparat bestand hauptsächlich aus einem Kupferzylinder, der in dem Innern eines zweiten luftdicht geschlossenen Stahlzylinders mit starken Wänden lag, und dessen oberer weiterer Teil unbedeckt war und auf eine höhere Temperatur gebracht werden konnte, während der untere Teil abgekühlt werden konnte. Dieses innere Kupfergefäß wurde mit einer 2 proz. Na_2SiO_3-Lösung gefüllt, in welcher Quarzsplitter eingetaucht waren. Der Verf. ließ nun den Quarz mit der Lösung sechs Monate lang unter 150 Atm. Druck in Berührung stehen und fand, daß in dem oberen Teil, wo die maximale Temperatur von 338° herrschte, der Quarz stark angegriffen war, und daß in den unteren kühleren Schichten die dorthin diffundierende Lösung des entstandenen sauren Silikates festen Quarz aus-

geschieden hatte, unter Zuwachs der dort sich befindenden Quarzkristalle. Daraus wurde vom Verf. die Folgerung abgeleitet, daß die aus Mineralwasser stammenden Quarzschichten durch Temperaturerniedigung entstanden sein sollen. Er glaubt auch, daß, entgegen der Meinung von Grubemann, der hohe Druck den Einfluß der Temperatur auf die geologischen Reaktionen begünstigt, und hebt die wichtige Rolle der Dauer der Einwirkung der chemischen Agentien hervor. Chilesotti.

---

55. **V. Monti.** *Über die Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit seismischer Störungen in Hinsicht auf die praktische Seismographie* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 15, 1. Sem., S. 15—18. 1906). — Durch Rechnung wird gezeigt, daß die Phasen der von einem Horizontalpendel gezeichneten Erschütterungskurve abhängen von dem Wert ε, welchen die Amplitudenabnahme der Erdschwingungen am Beobachtungsort hat. Wenn daher an zwei Beobachtungsstationen gleichzeitig die Bewegungen der Horizontalpendel aufgezeichnet werden, so kann, wenn die geologische Bodenbeschaffenheit an beiden Orten verschieden ist, aus den Phasen eines Maximums (oder Minimums) in beiden Aufzeichnungen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nicht berechnet werden, weil die Werte von ε für beide Orte unbekannt sind.

Zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit sind Instrumente nötig, welche jede Bodenbewegung in drei aufeinander senkrechte Komponenten und in drei Rotationen um die Richtungen der Komponenten zerlegen. Zu derartigen Instrumenten, wie sie z. B. von Contarini (Beibl. 27, S. 1004) und Galitzin (Beibl. 29, S. 533) konstruiert sind, macht der Verf. einige Bemerkungen über die Reibung des Schreibstiftes und die Notwendigkeit, den Gebrauch zu langer Vertikalpendel zu vermeiden. Lck.

---

56. **F. Åkerblom.** *Vergleichung der Diagramme aus Upsala und Göttingen von Fernbeben, deren Wellen die Erde umkreist haben* (Gött. Nachr. 1906, S. 121—123). — Die Kurven zweier Fernbeben zeigen, daß gewisse Einsätze des Hauptbebens in Göttingen später als in Upsala erfolgten, während dies bei den Einsätzen der Nachstörungen umgekehrt

ist. Daraus folgert der Verf., daß die Nachstörung die Erde über den Antipodenpunkt umkreist habe. v. A.

---

57. ***G. Angenheister.*** *Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Absorption von Erdbebenwellen, die durch den Gegenpunkt des Herdes gegangen sind* (Gött. Nachr. 1906, S. 110—120). — Der Verf. gibt eine Formel zur Berechnung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit v von Erdbebenwellen an; hiernach läßt sich v finden aus der Herddistanz $P_1 St$, dem Erdumfang = 40000 km und der Zeitdifferenz $T_1 - T_2$ zwischen dem Eintreten der ersten Welle, welche die Station passiert, und der zweiten, die in entgegengesetzter Richtung über den Gegenpunkt des Epizentrums durch die Station geht. Es ist

$$v = \frac{40000\,\text{km} - 2\,P_1 St\,\text{km}}{T_1 - T_2^{\text{sec}}}.$$

In einer Tabelle sind für verschiedene Beben die Werte von v gerechnet nach Diagrammen des Göttinger 1200 kg-Pendels. Als Mittelwert für alle Beobachtungen wird $v = 3{,}46$ km/sec gefunden.

Der Absorptionskoeffizient a pro km läßt sich vorläufig nur angenähert bestimmen; er liegt zwischen 0,00018 und 0,00034. Man kann hieraus nur die Größenordnung mit Sicherheit ersehen. v. A.

---

58. ***F. M. Exner.*** *Über Druck und Temperatur bewegter Luft* (Wien. Anz. 20, S. 380—381. 1905; Wien. Ber. 114, IIa, S. 1271—1292. 1905). — Der Verf. unternimmt es, den Einfluß der Luftbewegung auf die Angaben des Barometers und des Thermometers zu berechnen, und zeigt, daß die Größenordnung der Änderungen in Druck und Temperatur, die in unmittelbarer Nähe einer senkrecht zur Luftströmung feststehenden Wand (z. B. Alpen) entstehen, durchaus nicht klein ist; die Änderungen wachsen sehr stark mit wachsender Windstärke.

Er diskutiert weiter die Frage, wann diese Änderungen zur Beobachtung gelangen können, und die Umstände, unter welchen sie zu fehlerhaften Bestimmungen und Schlüssen verleiten können. Er tut dies an der Hand geeigneter Beispiele,

und zwar zunächst der ausführlichen und zahlreichen Beobachtungen von Montigny über den Einfluß des Windes auf die Bestimmung der Seehöhendifferenzen verschiedener Stellen des Antwerpener Domturmes. Ein weiteres Beispiel bieten die Untersuchungen von Mazelle über die Bora in Triest (Mazelle hatte an Boratagen eine größere Temperaturabnahme mit der Höhe beobachtet als an anderen Tagen, dabei eine wesentlich niedrigere Temperatur in Triest). Auch bei Föhnwinden sind analoge Wirkungen zu erwarten und beobachtet worden. Von besonderem Interesse ist auch die Besprechung der mittleren Temperaturdifferenzen am Abfall des Sonnblick ins Rauriser Tal für die beiden Halbjahre (Sommer und Winter) für Nord- und Südwinde. S. V.

E. Schaer. *Einige Bemerkungen über die Photographie der Sonne* (Arch. de Genève 21, S. 622—628. 1906).

W. Villiger. *Über die Helligkeitsverteilung des ultravioletten Lichtes auf der Sonnenscheibe* (Astrophys. J. 23, S. 284—305. 1906).

Helmert. *Die Größe der Erde* (Berl. Ber. 1906, S. 525—537).

U. Barbieri. *Über eine Gegenüberstellung der Helmertschen Ausdrücke und der von Pizetti für das Schwerepotential* (Atti di Torino 41, S. 381—398. 1906).

E. v. Drygalski. *Das Eis der Polargebiete* (Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 162—168. 1906).

M. Ch. Nordmann. *Das elektrische Feld der Atmosphäre* (Rev. gén. d. sc. 17, S. 442—453. 1906).

B. Walter. *Einige weitere Bemerkungen über Blitze und photographische Blitzaufnahmen* (Drudes Ann. 19, S. 1032—1044. 1906).

A. Schmidt. *Werte der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam für das Jahr 1905* (Drudes Ann. 19, S. 1079—1080. 1906).

C. Chree. *Eine Vergleichung der Resultate des Deklinations- und Horizontalintensitätsmagnetographen von Falmouth an ruhigen Tagen in Jahren des Sonnenfleckenmaximums und -minimums* (Cambridge Trans. 20, S. 166—192. 1906).

J. J. Taudin-Chabot. *Über den Ersatz des Schiffskompasses* (S.-A. 4 S. Verh. d. D. Naturf. u. Ärzte, Meran 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 16.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Allgemeine Eigenschaften der Materie

1. *A. Schmidt. Das leichteste Gas* (Physik. ZS. 7, S. 97—98. 1906). — Schon früher hat der Verf. darauf hingewiesen, daß das Prinzip der Energieerhaltung durch die Gravitation auf das Postulat eines Weltgases führe von so kleinem Molekulargewicht und folglich so großer Wärmeleitfähigkeit, daß es imstande sei, aus den fernsten Himmelsräumen die Wärme durch Leitung zur Sonne zurückzuführen, welche sie stetig durch Strahlung verliert. Er gibt in der vorliegenden Notiz das Ergebnis einer Molekulargewichtsberechnung dieses Weltraumgases an, die sich auf angenommene wahrscheinliche Werte der Potentialgeschwindigkeit an der Sonnenoberfläche, und an der Erdoberfläche, sowie der Temperatur an der Grenze der Atmosphäre der beiden Körper gründet. Das Ergebnis steht in auffallender Übereinstimmung mit Wiecherts Berechnung des Molekulargewichts der Elektronen. S. V.

2. *F. P. Treadwell und W. A. K. Christie. Über die Dichte des Chlorgases* (ZS. f. anorg. Chem. 47, S. 446—454. 1905). — Durch Wägen in einem Ballon von ca. 400 cm³ Inhalt wurden folgende Dichten des Cl gefunden:

t^0	Druck	Dichte
20,3°	732,9 mm	2,487
20,3	732,2	2,489
20,3	728,0	2,488
9,9	731,7	2,491
10,0	719,0	2,488
0	760	2,489

(Dieser Wert nach Moissan und Binet du Jassoneix, Beibl. 28, S. 498).

Daraus erhält man folgende Molekularvolumina:

bei 20°	22039 cm³
10	22030
0	22022

Fch.

3. **G. Junge.** *Einfache Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Luft* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 104. 1906). — Bei der üblichen Ausführung der Gewichtsbestimmung der Luft vermittelst der Wägung eines Glasballons einmal ohne, das zweite Mal mit Luftfüllung ergeben sich meist Schwierigkeiten bei der Volumenbestimmung des Ballons. Der Verf. verbindet den Hahn des Glasballons, nachdem dieser, ohne Luftinhalt, gewogen ist, vermittelst eines Gummischlauchs und eines Glasrohrs mit dem Innern eines mit Luft gefüllten graduierten Gefäßes, das umgekehrt in das Wasser der pneumatischen Wanne gestülpt ist. Nach Öffnen des Hahnes dringt dann so viel Wasser in das Gefäß, als der Inhalt des Ballons beträgt. A. D.

---

4. **L. Löwenstein.** *Dampfdichtebestimmungen nach der Victor Meyer-Nernstschen Methode* (ZS. f. phys. Chem 54, S. 707—714. 1906). — Mittels des von Nernst angegebenen Apparates für Dampfdichtebestimmung bei hohen Temperaturen nach der Methode von Victor Meyer untersucht der Verf., um die Brauchbarkeit des Apparates zu prüfen, die Dampfdichte von CO_2 und von Hg bei 1350° und zeigt dabei, daß eine solche Anordnung bis zu den höchsten erreichbaren Temperaturen noch genaue Messungen von Molekulargewichten gestattet. Ferner untersucht er mit diesem Apparat die Dissoziation der Kohlensäure und findet nach Anbringung einer Anzahl notwendiger Korrektionen, daß die Dissoziation etwa 0,4 Proz. bei 1550° beträgt. S. V.

---

5. **A. Leduc.** *Über die Dichte des Eises* (C. R. 142, S. 149—151. 1906). — Als wahrscheinliche Dichte des Eises wird für 0° angegeben 0,9176 (vgl. dagegen die von H. T. Barnes sowie J. H. Vincent gefundenen Werte, Beibl. 26, S. 843. Ref.). Da wiederholt ausgekochtes Wasser beim Gefrieren Blasenbildung zeigt, vermutet der Verf., daß die übliche Bestimmung des Gasgehaltes des Wassers durch Auskochen einen merklich zu kleinen Wert des Absorptionskoeffizienten ergebe. Aus einem Vergleich seiner Zahl für die Dichte des Eises mit der von Bunsen gefundenen erscheint dem Verf. wahrscheinlich, daß ein Liter ausgekochtes Wasser noch 1 cm³ Gas — ge-

messen bei 0° und Atmosphärendruck — enthalte. Es werden Versuche nach dieser Richtung in Aussicht gestellt. Fch.

---

6. ***F. W. Clarke, H. Moissan, K. Seubert** und **T. E. Thorpe.*** *Bericht des internationalen Atomgewichts-Ausschusses* (ZS. f. anorg. Chem. 48, S. 129—136. 1906; ZS. f. phys. Chem. 54, S. 376—386. 1906). — Der Ausschuß empfiehlt, die Tabelle von 1905 auch für 1906 unverändert beizubehalten, wenn auch vom theoretischen Standpunkte aus einige Abänderungen wünschenswert erscheinen. Die Untersuchungen über das Atomgewicht von Chlor und Stickstoff werden übers Jahr soweit abgeschlossen sein, daß man zu einer kritischen Auswahl schreiten kann. Änderungen im Atomgewichte von Silber, Chlor und Brom würden Verschiebungen nahezu aller anderen Atomgewichte nach sich ziehen.

H. Kffn.

---

7. ***G. Martin.*** *Researches on the affinities of the elements and on the causes of the chemical similarity or dissimilarity of elements and compounds* (8°. xII u. 287 S. London, J. u. A. Churchill). — Einen hohen Grad von Originalität kann man dem vorliegendem Werke nicht absprechen, wenn auch manche Ausführungen in demselben nicht ganz einwandsfrei erscheinen. Der Verf. versucht auf der Grundlage des periodischen Systems die Affinität eines jeden Elementes zu jedem der anderen räumlich darzustellen. Errichtet man für irgend ein Element X auf einer Grundfläche, auf der das periodische System aufgezeichnet ist, an der Stelle eines jeden Elementes ein Lot, dessen Länge der vergleichbaren Affinitätsgröße dieses Elementes zu dem Element X entspricht und verbindet die Endpunkte aller Lote, so erhält man eine für das Element X charakteristische Fläche, die sogenannte Affinitätsfläche. Dies hat der Verf. für alle Elemente mit Hilfe eines großen experimentellen Materials soweit als möglich durchgeführt und kommt so in der Tat zu recht interessanten Ergebnissen, indem diese Flächen die Analogie bez. Verschiedenartigkeit gewisser Elemente recht gut wiedergeben. Es wäre klüger von dem Verf. gewesen, die seinem Werke mitgegebenen Anhänge zu unterdrücken. Namentlich in dem

51*

letzten derselben „Über die mögliche Bedeutung des Alkoholtrinkens“ wird seine Originalität zur Phantasterei. Pos.

---

8. **L. Löwenstein.** *Eine neue Methode zur Untersuchung von Gasgleichgewichten bei hohen Temperaturen* (ZS. f. phys. Chem. 54, S. 715—726. 1906). — Es wurde ein Verfahren ausgearbeitet, welches die Bestimmung von chemischen Gleichgewichten bei hohen Temperaturen gestattet. Das Verfahren beruht auf der Anwendung glühenden Platins als semipermeabler Wand (für Wasserstoff durchlässig, für Sauerstoff, Chlor, Wasserdampf, Chlorwasserstoff etc. undurchlässig), indem ein Platingefäß, welches an ein Ölmanometer angeschlossen ist, in das vom untersuchten Gas durchströmte, elektrisch geheizte Porzellanrohr eingeführt ist und der Druck des sich darin ansammelnden Wasserstoffs nach Eintreten eines quasistationären Zustandes am Manometer bestimmt wird. Es kann mittels dieser Methode der Gehalt an Wasserstoff in dem betreffenden Gemisch bei beliebiger hoher Temperatur bis zu 0,001 Proz Genauigkeit untersucht werden.

Auf diese Weise wurde die Dissoziation des Wasserdampfes bei den Temperaturen:

1432° zu 0,102 Proz.	1590° zu 0,354 Proz.
1510° „ 0,182 „	1695° „ 0,518 „

gefunden, die der Salzsäure bei 1537° zu 0,274 Proz.

S. V.

---

9. **A. Thiel.** *Ein Versuch zur Demonstration der Osmose* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 229—230. 1906). — Die osmotischen Erscheinungen an Ferrocyankupfermembranen lassen sich in sehr hübscher Weise auf folgende Art zeigen: Man läßt einen Tropfen konzentrierter Ferrocyanidlösung in eine verdünnte Kupfersulfatlösung fallen; der Tropfen umgibt sich mit einer Membran und sinkt zu Boden; ein Festhaften an demselben wird durch Umrühren vermieden. Aus der Kupfersulfatlösung dringt Wasser in den Tropfen, sein spezifisches Gewicht verringert sich bis er schließlich aufsteigt. Eine Zeitlang bleibt er an der Oberfläche, bis infolge des Wachsens der Membranschicht sein Gewicht so groß wird, daß er untersinkt. Zueinander passende Konzentrationen lassen sich aus

spezifischen Gewichten und Isotonieverhältnissen berechnen. Mit kalt gesättigter Ferrocyankaliumlösung und 0,5 molekular normaler Kupfersulfatlösung ist der Versuch gut ausführbar.
G. J.

---

10. ***Berkeley.*** *Osmotischer Druck* (Nat. 74, S. 7. 1906). — Es handelt sich hier darum, in welcher Weise man am einwandfreiesten die osmotischen Drucke verschiedener Lösungen bestimmt, so daß dieselben miteinander vergleichbar sind. Nach Spens (Proc. Roy. Soc. 77, S. 234. 1906) ist der osmotische Druck derjenige, der auf eine Lösung, die durch eine semipermeable Wand vom reinen Lösungsmittel getrennt ist, ausgeübt werden muß, damit zwischen Lösung und Lösungsmittel Gleichgewicht herrscht; das letztere soll dabei immer unter seinem eigenen Dampfdruck stehen. Nach dieser Definition sind indes verschiedene osmotische Drucke nicht miteinander vergleichbar, weil erstens durch den ausgeübten Druck die Lösungen verschieden zusammengepreßt werden und zweitens die verschiedenen Lösungsmittel verschiedene Dampfdrucke besitzen. Den einzigen möglichen Weg sieht der Verf. darin, die osmotische „Kraft“ zu bestimmen, d. h. die Kraft, mit der reines Lösungsmittel durch eine semipermeable Wand in eine unbegrenzt große Menge der Lösung, auf welcher kein Druck lastet, eindringt. Ansätze zu einer experimentell messenden Ausführung dieses Gedankens sind in einer noch nicht veröffentlichten Arbeit von Berkeley und Hartley zu finden. G. J.

---

11. ***H. J. Hamburger.*** *Eine Methode zur Bestimmung des osmotischen Druckes für sehr geringe Quantitäten Flüssigkeit* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 401—404. 1905). — Nicht selten ist es erwünscht, den osmotischen Druck von normalen oder pathologischen Körperflüssigkeiten zu kennen, von denen man nicht mehr als $^1/_2$ oder $^1/_4$ ccm zur Verfügung hat. Die Methode, welche der Verf. z. B. für die Bestimmung des osmotischen Druckes der Tränenflüssigkeit zwecks Beantwortung der Frage, welche Konzentrationen die bei der Behandlung des Auges angewandten Flüssigkeiten haben sollen, ausgearbeitet hat, beruht auf dem Prinzip, daß das Volumen der Blutkörperchen in hohem Maße abhängig ist vom osmotischen Druck der Lösung, in der sie sich befinden.

In einem trichterförmigen Glasröhrchen, dessen zylindrischer Hals durch ein unten zugeschmolzenes, kalibriertes Kapillarrohr gebildet wird, wird die zu untersuchende Flüssigkeit, z. B. $^1/_2$ ccm, gebracht. In anderen Trichterröhrchen von derselben Gestalt und Größe bringt man $^1/_2$ ccm von NaCl-Lösungen verschiedener Konzentration (0,8 bis 1,6 Proz.) und beschickt jede der Flüssigkeiten mit 0,02 ccm Blut. Nachdem die Blutkörperchen mit ihrer Umgebung in osmotisches Gleichgewicht gekommen sind (halbe Stunde), werden die Röhrchen zentrifugiert, bis das Volumen der Sedimente sich nicht mehr ändert. Der osmotische Druck der untersuchten Lösung wird übereinstimmen mit dem der NaCl-Lösung, die ein gleiches Volum Sediment gegeben hat.

Die Methode ist nicht so allgemein wie die Methode der Gefrierpunktserniedrigung, aber doch auf verschiedene Flüssigkeiten anzuwenden. Keesom.

---

12. ***J. Amar.*** *Osmose von Gasen durch kolloidale Membranen* (C. R. 142, S. 779—781. 1906). — Eine Glasglocke wird mit einer Schweinsblase bespannt und an der inneren Wand der Blase Kohlendioxyd, an der äußeren von CO_2 völlig befreite Luft vorbeigeleitet; die in den Luftstrom durch die Membran übergehende Kohlensäure wird bestimmt. War die Blase angefeuchtet, so dringt CO_2 durch die Membran, doch hört der Vorgang vollständig auf, sowie die Blase trocken wird. G. J.

---

13. ***P. S. Barlow.*** *Der osmotische Druck alkoholischer Lösungen* (Phil. Mag. (6) 11, S. 595—604. 1906). — Es wird in Übereinstimmung mit Tammanns Arbeiten gefunden, daß mit Hilfe von Ferrocyankupfermembranen, die auf die verschiedenste Weise hergestellt waren, sich der osmotische Druck alkoholischer Lösungen nicht nachweisen läßt. Verwendet man Blasenhaut als semipermeable Wand, so geben Lösungen von Lithiumchlorid und Kampfer in absolutem Äthylalkohol einen osmotischen Druck; Methyloxalat in Alkohol ist unwirksam. Bessere Resultate erhält man bei Benutzung einer Guttaperchahaut. Die Drucke stellen sich erst nach etwa einer Woche konstant ein und betragen nur einen geringen Bruchteil des theoretisch berechneten Wertes. Offenbar spielt die Fähigkeit

der Membran, das Lösungsmittel aufzulösen, und ihre Tendenz, dasselbe festzuhalten, eine große Rolle. Auch Guttaperchamembran ist nicht völlig semipermeabel, da bei den Versuchen mit konzentrierteren Chlorlithiumlösungen sich das Salz nach dem Versuch auch auf der Seite des reinen Alkohols in geringen Mengen vorfindet. G. J.

---

14. ***P. Weimarn.*** *Apparat zur Bestimmung der Löslichkeit von festen Körpern in Flüssigkeiten* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 38, Chem. T., S. 228—234. 1906). — Die Details des aus zwei kommunizierenden Glasgefäßen bestehenden Apparats sind ohne Zeichnung nicht gut zu beschreiben, es sei daher blos auf die Merkmale hingewiesen, die ihn nach Angabe des Autors von den Apparaten unterscheiden, bei welchen die Trennung der unlösbaren Substanzreste von der gesättigten Lösung durch Filtration erfolgt. Er besitzt keine Schliffstücke und Kautschukverbindungen, die mit den Flüssigkeiten in Berührung stehen, er erfordert eine geringere Zeit zur Entnahme einer Probe, er macht ein Absaugen selbst dann unnötig, wenn die Lösungen eine sirupartige Konsistenz haben, er erlaubt ein leichtes Übersehen und in Gang halten des Filtrationsvorgangs. Wenn der zu lösende Körper sich leicht am Boden absetzt, ohne an den Wandungen zu haften, so erlaubt der Apparat ganz ohne Filtration auszukommen. H. P.

---

15. ***H. A. Shorter.*** *Über Oberflächenelastizität von Saponinlösungen* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 317—328. 1906). — Bei der Untersuchung der Oberflächenschicht mit der Torsionswage zeigte sich, daß der Einfluß der Oberfläche auf die Bewegung der Scheibe von den Dimensionen des Apparates abhängt; bei der Benutzung eines dicken Aufhängedrahtes verursacht eine Drehung des Torsionskopfes gedämpfte Schwingungen, während bei einem dünnen Drahte eine große Drehung erforderlich ist, um eine sichtbare Bewegung hervorzubringen, die aus einer einfachen Strömung gegen die Gleichgewichtslage des Fadens besteht. Mit Drähten mittlerer Stärke kann man Anzeichen einer zeitweiligen Gleichgewichtslage beobachten; die Scheibe bewegt sich schnell vorwärts, kommt plötzlich für einen Augenblick zur Ruhe, und bewegt sich dann wieder vorwärts.

Mit einem Drahte von passendem Drehmoment kann man eine Art Bewegung erzielen, die deutlich zeigt, daß die Kräfte, welche beim Zerreißen der Oberfläche eine Rolle spielen, elastischer Natur sind. Da diese nicht dauernd sind, bezeichnet sie der Verf. als zäh-elastisch (viscous-elastic).

Die Differentialgleichung der Bewegung der schwingenden Scheibe ergibt sich nach dem Verf. zu

$$\frac{d^3\Theta}{dt^3} + \frac{1}{\tau}\frac{d^2\Theta}{dt^2} + \frac{\varepsilon+\mu}{I}\frac{d\Theta}{dt} + \frac{\varepsilon}{I\tau}\Theta = 0,$$

wo I das Trägheitsmoment der Scheibe, ε das Torsionsmoment des Aufhängedrahtes und Θ die Drehung der Scheibe aus der Nulllage bedeutet, und wo μ durch die Gleichung

$$\mu = \frac{4\pi n r_1^2 . r_2^2}{r_2^2 - r_1^2}$$

mit dem absoluten Koeffizienten der Oberflächenfestigkeit verbunden ist (r_1 Radius der Scheibe, r_2 derjenige des Gefäßes, welches die zu untersuchende Lösung enthält). Aus den Lösungen dieser Gleichung folgen drei Arten von Bewegung, die der Verf. als schwingende Bewegung erster Art, aperiodische Bewegung, und schwingende Bewegung zweiter Art unterscheidet. An Kurven wird gezeigt, daß die aus einer Lösung obiger Gleichung folgenden Bewegungsarten nicht notwendig oszillatorisch im gewöhnlichen Sinne des Wortes zu sein brauchen. Ein näheres Studium dieser Kurven führt zu dem Schlusse, daß die Oberflächenelastizität nur dynamisch beobachtet werden kann.

Untersucht wurden sechs Saponinlösungen von 1 Proz. bis 0,00001 Proz. mit möglichst frischer Oberfläche. Während sich bei Lösungen von 1 Proz. bis 0,01 Proz. eine Änderung der Anfangselastizität bei einer Anfangsperiode von 2,2—2,5 Sek. nicht ergab, stieg diese bei Lösungen von 1 in 15000 auf 2,5—3 Sek., bei solchen von 1 in 16000 auf 3 Sek. bis ∞; bei den Lösungen von 1 in 17000 bis 1 in 20000 treten oszillatorische Schwingungen erster Art mit außerordentlich starker Dämpfung auf. Eine besondere Veränderung zwischen den Konzentrationen 1 auf 15000 und 1 auf 17000 ist aus den Beobachtungen nicht zu folgern, da der Punkt, in welchem die Oberfläche vom elastischen in den zähflüssigen Zustand übergeht, von den Größenverhältnissen des Apparates abhängt.

Bei Lösungen von 0,001 Proz. ist selbst mit der günstigsten Versuchsanordnung eine anfängliche elastische Wirkung nicht festzustellen; die Oberfläche zeigt aber eine ausgesprochene Viskosität. Mit welcher außerordentlichen Geschwindigkeit sich bei den konzentrierten Lösungen die elastische Oberfläche bildet, zeigt der Umstand, daß es unmöglich ist, die Elastizität mechanisch, etwa durch Rühren, zu zerstören.

Bei älteren Lösungen werden die elastischen Kräfte außerordentlich beständig. Innerhalb kleiner Bewegungen der Scheibe, bei denen die Oberfläche nicht zerreißt, hat diese eher die Eigenschaften eines elastischen, als eines zähflüssigen Körpers. Unter besonderer Vorsicht angestellte Versuche ergaben, daß mit wachsender Konzentration über einen gewissen Punkt hinaus das Maximum der Oberflächenfestigkeit etwas ab-, und die Zeit, in welcher es erreicht wird, stark zunimmt. Die vom Verf. gegebene Erklärung wird durch besondere Versuche bestätigt.

W. H.

---

16. ***H. Ollivier.*** *Einfluß der Kompressibilität auf die Tropfenbildung* (C. R. 142, S. 836—838. 1906). — Durch einen fein verstellbaren Hahn ließ man Wasser unter gleichmäßigem Druck in eine Kammer eintreten, aus der es durch eine sehr feine Öffnung unter Tropfenbildung abfloß. Ist die Kammer ganz mit Wasser gefüllt, so erfolgt die Tropfenbildung gleichmäßig. Enthält sie aber eine Luftblase, so wird diese durch den wachsenden Kapillardruck des Tropfens so lange komprimiert, bis der Tropfen den kleinstmöglichen Krümmungsradius hat, während sie sich beim weiteren Wachsen des Tropfens wieder entspannt. Dementsprechend erfolgt die Tropfenbildung erst sehr langsam, dann mit einem Male beschleunigt bis zum Abtropfen. Die Dauer der ersten Periode ist proportional der Größe der Luftblase, oder wenn statt dieser eine größere Menge einer kompressibeln Substanz genommen wird, proportional dieser Menge und ihrer Kompressibilität. Die Meßmethode, die der Verf. hierauf begründen will, scheint vor den bisher gebräuchlichen nichts voraus zu haben. Bdkr.

---

17. ***K. Loewenfeld.*** *Experimentelle Untersuchungen über die Kapillaritätskonstanten wässeriger Lösungen von Kalium- und Natriumsalzen, sowie von Ammoniak* (43 S. Diss. Rostock,

1905). — Es wurde die Kapillaritätskonstante von destilliertem Wasser, sowie der Lösungen von NaBr, KBr, $KClO_3$, $NaClO_3$, KNO_3, $NaNO_3$, $KClO_4$ und NH_3 bei den verschiedenen Konzentrationen nach der von L. Matthiessen ausgebildeten Methode der Oberflächenwellen bestimmt.

Allgemeine Gesetze oder Regeln über eine Beziehung zwischen der Oberflächenspannung von Salzlösungen und ihrer Konzentration scheinen nicht zu bestehen; dagegen dürfte sich nach dem Verf. eine Analogie der Veränderung der Oberflächenspannung mit der Konzentration zwischen solchen Lösungen konstatieren lassen, bei denen die Salze analog zusammengesetzt sind, also verschiedene Metalle mit demselben Säurerest verbunden sind. W. H.

---

18. *K. Bönicke. Über den Einfluß absorbierter Gase auf die Oberflächenspannung des Wassers* (42 S. Diss. Münster 1905). — Die Untersuchung knüpft an die Beobachtung von Gradenwitz (Beibl. 26, S. 650—651) an, daß der Meniskus in einer in verdünnte Salzlösung tauchenden Kapillaren sinkt, wenn man die Lösung wiederholt in die Kapillare einsaugt und ausbläst, was Gradenwitz durch die Annahme erklärte, die Lösung sättige sich beim Durchblasen allmählich mit Luft bez. CO_2.

Mit Hilfe der gleichen Versuchsanordnung, wie sie Gradenwitz benutzt, studiert der Verf. den Einfluß von O_2, N_2, CO_2, N_2O und H_2S auf die Kapillarkonstante des Wassers. Es ergab sich, daß sämtliche untersuchten Gase die Oberflächenspannung erniedrigen. In der aufgeführten Reihe ist die molekulare Kapillardepression, d. h. der Ausdruck $\Delta H/(H.m)$ (ΔH Erniedrigung des Meniskusstandes, H Steighöhe, m Äquivalentgewicht in Gramm im Liter) bei dem folgenden Gase immer geringer, als beim vorhergehenden. Die Kapillarkonstante des Wassers im luftleeren Raume wurde um 0,11 Proz. größer gefunden, als im lufterfüllten. Die Beobachtung von Nägeli über das merkwürdige Verhalten der Kapillarkonstanten im luftverdünnten Raume wird darauf zurückgeführt, daß bei diesen Versuchen wahrscheinlich die Hauptbedingung für die Anwendbarkeit der Steighöhenmethode, vollkommen innere Benetzung, nicht erfüllt war. W. H.

---

19. ***F. O. Doeltz.*** *Versuche über das Verhalten von Zinkoxyd bei höheren Temperaturen* (Metallurgie 3, Heft 7 u. 8. 1906). — Es wird untersucht, wie weit Zinkoxyd bei den verschiedensten Temperaturen im Intervall von 1000—1700° verdampft. Für Temperaturen bis zu 1400° werden die Heräusschen Röhrenöfen verwendet, darüber hinaus der Mikroofen des Verf. Derselbe besteht aus einem feinen, elektrisch geheizten, ausgespannten Platindraht. Man streut das zu untersuchende Material darauf und beobachtet es durch ein Mikroskop. Das Zinkoxyd verdampft kaum bis gegen 1200°. Bei 1200° beginnt langsam die Verdampfung. Bei 1300° verflüchtigt sich in zwei Stunden etwa 1 Proz., bei 1400° etwa 13 Proz. Streut man das Zinkoxyd auf den bis 1710° erhitzten Platindraht, so erfolgt heftige Verdampfung unter gleichzeitiger Bildung nadelförmiger Kristalle. G. J.

---

20. ***C. Doelter.*** *Über den Einfluß der Viskosität bei Silikatschmelzen* (CBl. f. Min. 1906, S. 193—198). — Die an Silikatschmelzen von den verschiedenen Verf. gemessenen Schmelzpunkte zeigen untereinander große Abweichungen; übereinstimmend ist indes bei allen die beobachtete Reihenfolge. Die Viskosität ist von großem Einfluß. Hohe Viskosität veranlaßt starke Übersättigungen, die sich bei diesen Schmelzen nur langsam ausgleichen. Auch die Ausscheidungsfolge steht in engem Zusammenhange mit der Viskosität. Meistens ist die Rosenbuschsche Regel über die Kristallisationsfolge erfüllt. G. J.

---

21. ***K. Mönkemeyer.*** *Über die Bildung von Mischkristallen der Blei-, Silber-, Thallo- und Cuprohalogene aus Schmelzfluß* (N. Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. 22, S. 1—47. 1906). — Die Erstarrungs- und Umwandlungserscheinungen der folgenden binären Systeme werden untersucht: 1. Bleihalogene: $PbCl_2$–$PbBr_2$; $PbBr_2$–PbJ_2; $PbCl_2$–PbJ_2. 2. Silberhalogene: AgCl–AgBr; AgBr–AgJ; AgCl–AgJ. 3. Thallohalogene: TlCl–TlBr; TlBr–TlJ; TlCl–TlJ. 4. Cuprohalogene: Cu_2Cl_2–Cu_2Br_2; Cu_2Br_2–Cu_2J_2; Cu_2Cl_2–Cu_2J_2.

Bei jedem dieser Systeme werden die Abkühlungskurven einer Reihe verschieden zusammengesetzter Mischungen durch thermoelektrische Messungen verfolgt. Das Material wird in

Glasröhren in gasgeheizten Öfen zusammengeschmolzen. Die auftretenden Umwandlungspunkte werden außer auf thermischem Wege noch optisch, durch Verfolgung des Brechungsexponenten, festgelegt. Drei verschiedene Erstarrungstypen sind unter dem Material zu beobachten; es sind die von Roozeboom mit I, III und V bezeichneten Fälle. Bei I erstarren die Schmelzen in einer kontinuierlichen Reihe von Mischkristallen. Alle Erstarrungstemperaturen liegen zwischen den Erstarrungspunkten der beiden Komponenten. Das System Bleichlorid–Bleibromid gehört hierher. Fast alle untersuchten Kombinationen gehören zum Typus III. Wir haben hier wieder eine kontinuierliche Reihe von Mischkristallen; dabei weisen die Erstarrungstemperaturen ein Minimum auf. Zum Fall V gehören: $PbBr_2$–PbJ_2; $PbCl_2$–PbJ_2; AgCl–AgJ; TlCl–TlJ und Cu_2Cl_2–Cu_2J_2. Hier haben wir eine unterbrochene Reihe gleichartiger Mischkristalle; die Erstarrungskurve besteht aus zwei sich in einem eutektischen Punkte schneidenden Zweigen. G. J.

---

22. ***E. S. Shepherd.*** *Quarzglas* (Science 23, S. 670—672. 1906). — Es war bisher kaum möglich, größere gut verwendbare Quarzmassen durch Zusammenschmelzen zu gewinnen. Der Quarz wird langsam weich, verdampft sehr stark bei der Temperatur von schmelzendem Platin, ist aber hier doch noch zu zäh, um die eingeschlossenen Luftblasen herauszulassen. Deshalb sind größere Schmelzen nach dem Erkalten schmutzig und trübe, und daher namentlich für optische Zwecke unbrauchbar. Die Anwendung verschiedenster Temperaturen auf die Schmelzen ist ergebnislos, es muß deshalb die Wirkung einer starken Kompression untersucht werden. Nach verschiedentlichen Versuchen gelangt der Verf. auf folgendem Wege zum Ziele. In einem Graphitgefäß wird bei Atmosphärendruck Kieselsäure, Quarz oder Tridymit durch Wechselstrom schnell über 2000° erhitzt, wobei starke Verdampfung eintritt; dann wird plötzlich durch komprimierte Luft ein starker Druck erzeugt und die Masse noch längere Zeit bei etwas tieferer Temperatur gehalten. Nach dem Erkalten hat man eine nahezu blasenfreie, klare, auch von ausgeschiedenem Silizium freie Masse. Als Ausgangsmaterial ist immer möglichst reiner Stoff zu verwenden, da schon ein geringer Gehalt fremder

Oxyde Trübung und Färbung verursacht. Die leichte Verdampfbarkeit von Quarz in Graphittiegeln ist entweder seinem hohen Dampfdruck bei den betreffenden Temperaturen zuzuschreiben, oder es findet durch den Kohlenstoff teilweise Reduktion zu Silizium statt; dieses verdampft natürlich momentan und oxydiert sich dabei wieder an der Luft. G. J.

---

23. ***H. Buisson.*** *Über die Veränderlichkeit einiger Eigenschaften des Quarzes* (C. R. 142, S. 881—883. 1906). — Messungen zur exakten Feststellung der absoluten Masseneinheit, wobei zwei Quarzwürfel von 4 bez. 5 cm Kantenlänge benutzt wurden, gaben Anlaß zur Untersuchung der Schwankungen einiger Eigenschaften des Quarzes. Die beiden erwähnten Würfel sind aus völlig klaren und auch bei Untersuchung im polarisierten Licht störungsfreien Kristallen geschnitten. Dennoch zeigt ihre, von Benoît bis auf $2 . 10^{-6}$ genau bestimmte Dichte bei 0° eine Differenz von $95 . 10^{-6}$. Ferner sind die Ausdehnungskoeffizienten (die mittels einer optischen Methode direkt, d. h. ohne Vergleichung mit einer anderen, schon bekannten Ausdehnung gemessen wurden) zwischen 0 und 40° für den Würfel von 5 cm:

$$(695{,}1 + 2{,}20\,t) . 10^{-8} \parallel \text{z. Achse}, \quad (1284{,}0 + 3{,}60\,t) . 10^{-8} \perp \text{z. Achse},$$

für den anderen:

$$(712{,}3 + 1{,}68\,t) . 10^{-8} \parallel \text{z. Achse}, \quad (1318{,}5 + 2{,}48\,t) . 10^{-8} \perp \text{z. Achse}.$$

Ebenso zeigen die Brechungsindizes Unterschiede, welche für den ordentlichen Strahl etwa 100, für den außerordentlichen 140 Einheiten der siebenten Dezimale erreichen. Auch das spezifische Drehungsvermögen beider Würfel zeigt eine, allerdings sehr kleine Differenz (0,001° pro cm). Alle genannten Abweichungen haben den gleichen Sinn, d. h. die betreffenden Konstanten sind sämtlich kleiner für den Würfel von 5 cm wie für den von 4 cm. F. P.

---

24. ***G. Spezia.*** *Experimentelle Beiträge zur Kristallogenesis des Quarzes* (Atti di Torino 41, S. 158—165. 1905). — Zu dieser Untersuchung diente der Beibl. 30, S. 797 erwähnte Apparat. In dessen oberem Teil des inneren Kupfer-

gefäßes, welches mit einer 2 proz. Na_2SiO_3-Lösung gefüllt war, befanden sich Stücken von Hyalith in einem Korbe aus Silberdrähten. Unter demselben wurden bei verschiedener Tiefe Prismen von Quarzkristallen und ein langer Kristall desselben durch Silberdrähte aufgehängt. Die Temperatur betrug im Raume, wo der Korb war, 326—337°, in den mittleren Schichten 225—230°, und in den unteren 165—178°. Nach 100 Tagen wurde der Versuch unterbrochen und aus der Beobachtung der Änderung des in der Lösung liegenden Quarzmaterials festgestellt, daß auch in diesem Falle der Quarz im oberen heißeren Teile der Lösung aufgelöst wurde und daß er sich auf die in den tieferen kühleren Schichten liegenden Quarzkristalle abgeschieden hatte. Bei der dadurch stattfindenden Regeneration der Quarzprismen hatten sich vorwiegend die Flächen eines einzigen Rhomboeders gebildet, während diejenigen des anderen wenig entwickelt waren. Besonders hervorgehoben wird vom Verf., daß dieser Entwickelungsunterschied stärker bei den Kristallen ist, welche dem Auflösungsraum näher, d. h. im Raume, wo die Quarzabscheidung in größerem Maßstabe stattfand, lagen.

Es scheint nämlich, daß das schnelle Kristallisieren vorwiegend zur Bildung eines einzigen Rhomboeders führt, während der langsame Kristallisationsvorgang eine beträchtliche Entwickelung des Kristalls nach seiner Hauptachse, unter Verlängerung der Prismenflächen bedingt.

Der Verf. glaubt, daß es noch verfrüht sein würde, das Ergebnis dieses einzigen Versuches auf die Entstehung der natürlich vorkommenden Quarzkristalle mit hexagonalem Habitus und mit langen Prismenflächen übertragen zu wollen. Doch sprechen dafür manche beobachtete Erscheinungen. Der Verf. beabsichtigt indessen diese vielversprechenden Versuche fortzusetzen. Chilesotti.

---

25. *E. Sommerfeldt. Geometrische Kristallographie* (139 S. m. 31 Taf. u. 69 Fig. i. Text. ℳ 7,00. Leipzig, W. Engelmann, 1906). — In diesem Buche, welches sich sowohl an mineralogische, als mathematische Leserkreise wendet und gerade für lelztere von besonderem Interesse sein dürfte, wird die Kristallographie als rein geometrische Disziplin, also

ohne Bezugnahme auf Strukturtheorien, behandelt. Im ersten Abschnitt werden die Symmetrieeigenschaften der Kristalle und die darauf gegründete Gruppeneinteilung entwickelt. Die Abschnitte II bis V handeln von der Darstellung der Kristallpolyëder durch geometrisch einfachere Gebilde (Linearprojektion, stereographische Projektion und Raumgitter). Der Verf. bedient sich hierbei gelegentlich auch der Vektorrechnung, doch werden die erforderlichen Sätze (wie auch diejenigen aus der Determinantentheorie und sphärischen Trigonometrie) in dem Buche selbst abgeleitet. Im VI. Abschnitt wird das Grundgesetz der geometrischen Kristallographie von einem allgemeinen Standpunkte behandelt und der Vollständigkeitsbeweis für die Gruppenaufstellung nachgeholt, endlich werden allgemeine Formeln zur Kristallberechnung entwickelt. Ein Anhang enthält u. a. Bemerkungen über Kristallzeichnungen und die Berechnung der Messungen mit zweikreisigen Goniometern. Auf den Tafeln sind die Symmetrieverhältnisse der einzelnen Gruppen, sowie die in ihnen vorkommenden Formentypen in ihrer gegenseitigen Beziehung veranschaulicht, wobei auch die Flächensymmetrie durch besondere Symbole charakterisiert wird. F. P.

J. Traube. *Die Volumtheorie* (Bericht; Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik **3**, S. 168—184. 1906).

Archibald und Mc Intosh. *Die Variation der Valenz der Elemente mit der Temperatur* (Canada Trans. 10, Teil I, S. 43—46. 1905).

W. Nernst. *Über die Bildung von Stickoxyd bei hohen Temperaturen* (ZS. f. anorg. Chem. **49**, S. 213—228. 1906; vgl. Beibl. **29**, S. 482).

A. König. *Betrachtungen über das Diamantproblem* (ZS. f. Elektrochem. **12**, S. 441—444. 1906).

L. Guillet. *Der gegenwärtige Zustand der mikroskopischen Metallographie* (Rev. gén. d. sc. **17**, S. 586—598, 630—644. 1906).

O. Lehmann. *Fließende Kristalle und Organismen* (S.-A. a. d. Arch. f. Entwickelungsmechanik d. Organismen **21**, S. 1—14. 1906).

Wärmelehre.

26. ***A. Fliegner.*** *Einige Bemerkungen über die spezifischen Wärmen der elastischen Flüssigkeiten* (Vierteljahresschr. d. naturf. Ges. Zürich, S. 516—542. 1905). — Schon früher hat der Verf. darauf hingewiesen, daß aus den Versuchen von Mallard und Le Chatelier zu schließen sei, daß die spezifische Wärme der Gase bei konstantem Volumen sich bis zu einer Temperatur von 2000° nicht merklich ändern kann. Die von Mallard und Le Chatelier und ebenso später von Langen aus ihren Beobachtungen abgeleitete Änderung der spezifischen Wärme scheint auf systematische Fehler der Methode zurückgeführt werden zu müssen.

Sowohl Mallard und Le Chatelier, wie auch Langen verbrennen ein Gasgemenge in geschlossenen Gefäßen und bestimmen die Druckänderung während der Verbrennung und während des größten Teiles der Abkühlung. Den Wärmeverlust suchen sie zu berücksichtigen durch Rückwärtsverlängerung des für die Abkühlung geltenden Teiles der Druckkurve. Früher hat der Verf. schon auf die Unsicherheit und Willkür der Art der Rückwärtsverlängerung aufmerksam gemacht. Eine genauere Prüfung der Versuchsbedingungen lassen indessen noch andere wesentliche Fehler in der Ableitung der Resultate vermuten.

Theoretisch und durch Berechnung mehrerer den wirklichen Verhältnissen möglichst entsprechender Beispiele zeigt der Verf., daß sich bei einer Verbrennung im geschlossenen Gefäß im Wasserbade die Gefäßwandungen verhältnismäßig wenig erwärmen. Umgekehrt aber beeinflußt die niedrige Temperatur der Wandungen, wie ein Vergleich mit diesbezüglichen Beobachtungen an Gasmaschinen ergibt, den Verlauf des Druckes derart, daß die gezeichnete Druckkurve von Anfang an tiefer liegen wird, als es in einem Wärme undurchlässigen Gefäß der Fall sein würde. Denn man ist nicht berechtigt, mit Mallard, Le Chatelier und Langen anzunehmen, daß die Verbrennung von der Zündungsstelle in konzentrischen Kugelschalen fortschreitet, infolgedessen eine nennenswerte Wärmeabgabe an

die Wandungen erst in dem Augenblicke beginnen würde, in welchem die Verbrennung an der Wand angelangt ist; das würde die Verhältnisse bei diesen Versuchen im Vergleich zu denen bei der Gasmaschine verbessern. Vielmehr nimmt der Vorgang einen wesentlich komplizierteren Verlauf durch die lebhaft auftretenden Konvektionsströme. Dadurch muß eine aufgezeichnete Drucklinie wiederum in ihrer ganzen Ausdehnung und namentlich in dem sinkenden Teil bedeutend tiefer liegen. Der angenommene Enddruck ist zu klein, die Molekularwärme zu groß. Da ferner der Einfluß der Konvektionsströme nicht nur von der Beschleunigung abhängt, die die erwärmten Teile nach oben erfahren, und die ziemlich unabhängig ist von der Zusammensetzung der Brenngase, sondern auch von der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung, die mit der Zusammensetzung stark variiert, so sind auch die Differenzen in den Resultaten aus verschiedenen Versuchsreihen von Mallard und Le Chatelier leicht erklärlich.

Der Verf. kommt daher zu dem Schluß, daß Verbrennnngen in geschlossenen Gefäßen überhaupt kein brauchbares Mittel zur Bestimmung der Molekularwärmen der Gase bilden, und hält an seiner früheren Ansicht fest, daß sich die spezifischen Wärmen der Gase bei konstantem Volumen bis zu ca. 2000° C. nicht ändern werden.

Bezüglich des Einflusses der Dichte auf die spezifischen Wärmen bei konstantem Volumen scheinen die Versuche von Berthelot und Violle einwandsfreiere Resultate zu liefern, als die von Jolly, so daß auch Unabhängigkeit der spezifischen Wärme von der Dichte einstweilen anzunehmen ist. S. V.

---

27. ***J. B. Goebel.*** *Über eine Modifikation der van't Hoffschen Theorie der Gefrierpunktserniedrigung* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 213. 1905). — Bei der gewöhnlichen Ableitung der Formel für die Gefrierpunktserniedrigung von Lösungen wird die Schmelzwärme in dem in Betracht kommenden kleinen Temperaturintervall als konstant angenommen. Der Verf. nimmt auf deren Veränderung mit der Temperatur Rücksicht und berechnet mittels der Clausius-Clapeyronschen Gleichung aus Dampfdruckmessungen von Magnus, Regnault und Juhlin die Sublimationswärme des Eises und die Verdampfungswärme

des Wassers, deren Differenz ja die Schmelzwärme gibt. Während sich so die Verdampfungswärme so gut wie unabhängig von der Temperatur ergibt, findet der Verf. eine sehr starke Abhängigkeit der Sublimationswärme von der Temperatur, so daß sich für die Schmelzwärme bei 0° ein mehr als doppelt so großer Wert ergibt als bei —3°. Dies Resultat ist mindestens als ganz außerordentlich unwahrscheinlich zu bezeichnen, es dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die Dampfdruckmessungen nicht genau genug sind, um eine hinreichend sichere Berechnung ihrer Differentialquotienten nach der Temperatur, welche zur Berechnung der Schmelzwärme nötig sind, zu gestatten. Die Prüfung der vom Verf. erhaltenen Formel für die Gefrierpunktserniedrigung, welche bei Lösungen von Alkohol, sowie auch von KCl in Wasser eine sehr angenäherte Bestätigung des Massenwirkungsgesetzes ergibt, dürfte daher wohl bedeutungslos sein. (Siehe im folgenden Referat die Kritik von K. Drucker.) F. K.

---

28. ***K. Drucker.*** *Die Abhängigkeit der Gefrierpunktsdepression von der Schmelzwärme* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 90—905. 1905). — Der Verf. führt aus, daß die von J. Goebel (vgl. das vorstehende Referat) aus der Temperaturveränderlichkeit der Schmelzwärme abgeleitete Korrektion der van't Hoffschen Depressionsformel durch die Zahlenwerte, die zurzeit von den Dampfdrucken des festen und flüssigen Wassers bei 0° vorliegen, nicht ausreichend empirisch gestützt wird. Ebenso kann der Verf. in der Tatsache, daß Goebel bei Anwendung seiner Formel das Dissoziationsgesetz für KCl erfüllt findet, keine Begründung für dessen Anschauungen finden, da die betreffenden Anomalien zu geringfügig seien bez. hart an der Fehlergrenze liegen, und außerdem von Goebel eine „eigentümliche Kompensation“ in die Rechnung eingeführt werde.
Fch.

---

29. ***R. Mollier.*** *Neue Tabellen und Diagramme für Wasserdampf* (26 S. u. 2 Diagrammtafeln. Berlin, J. Springer, 1906). — Die vorliegenden Tabellen aller wichtigen Größen des Sättigungsgebietes von Wasserdampf (teils nach Drucken, teils nach Temperaturen geordnet) sind berechnet auf Grund

der Zustandsgleichung, die Callendar aus Drosselversuchen gewonnen hat:

$$v - v' = \frac{R\,T}{P} - C\left(\frac{273}{T}\right)^n$$

($R = 47{,}00$, $C = 0{,}075$, $n = {}^{10}/_3$, $v' = 0{,}001$, Vol. des flüssigen Wassers) und mit Beibehaltung der Regnaultschen Spannungskurve, sowie seiner Formel für die Flüssigkeitswärme des Wassers. Es sind zunächst für c_p, v, Wärmeinhalt i, Entropie s, Energie und Verdampfungswärme Formeln aufgestellt, die zur tabellarischen Zusammenstellung der Größen im Sättigungsgebiet gedient haben, und zur Berechnung der Größen für den überhitzten Dampf benutzt werden können. Die Ergebnisse der Formeln sind mit vorliegenden Versuchsresultaten in sehr guter Übereinstimmung, so besonders mit den von Knoblauch, Linde, Klebe gewonnenen (spezifisches Volumen, Verdampfungswärme). Die Verdampfungswärme wird auf zweierlei Weise berechnet, so daß auf diesem Wege eine Spannungsgleichung abgeleitet werden kann, die zahlenmäßig eine sehr gute Übereinstimmung mit der Spannungskurve von Regnault ergibt.

S. V.

---

30. ***J. v. Narbutt.*** *Die Schmelz-, Siede- und Dampfkurven (760 mm Druck) in den binären Systemen: Ortho- + Para-, Ortho- + Meta-, Para- + Metabromnitrobenzol und die Schmelzkurven der Gemische von Diphenylamin und Phenanthren* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 697—714. 1905). — Die Siedepunkts- und Dampfkonzentrationskurven der in der Überschrift genannten Systeme gehören zum „steigenden“ Typus, d. h. der Siedepunkt steigt stets bei Zusatz der Substanz mit höherem Siedepunkt zu dem mit niederen. Da die Siedetemperaturen der reinen Substanzen sich nur wenig unterscheiden, sind die Kurven ziemlich horizontal und flach. Die Schmelzkurven zeigen alle einen eutektischen Punkt; die Kurvenäste, die beim Zusetzen der beiden anderen Isomeren zu Metabromnitrobenzol erhalten werden, decken sich völlig bis zum eutektischen Punkt, die beim Zusetzen von Meta- oder Ortho- zu Para-, sowie von Meta- und Para- zu Orthobromnitrobenzol nur im ersten Anfang der Kurve. Analog wie früher F. M. Jäger bei den Isomeren des Tribromtoluols, schließt der Verf. aus diesen Daten, daß Ortho- und Parabromnitrobenzol die gleiche oder

eine nahe verwandte, das Metaisomer dagegen eine andere kristallographische Symmetrie besitzt. Da ferner nach Ostwald das symmetrischste Isomer das flüchtigste ist und die Siedetemperatur der Metaverbindung niedriger als die der beiden anderen ist, müßte das Metaisomer die höchste kristallographische Symmetrie zeigen. Tatsächlich ergab sich, daß, während die Metaverbindung rhombisch ist, die Otho- und Paraverbindungen dem mono- oder triklinen Systeme angehören. Der Verf. prüft ferner die Formel von L. Chatelier:

$$\frac{d \ln x}{d t} = \frac{Q}{2 T^2},$$

worin x die Konzentration der festen Phase und Q die Schmelzwärme bedeutet. Der Vergleich der unter Annahme eines konstanten Q („ideale“ Schmelzkurve) integrierten Formel mit der beobachteten gab für die Schmelzkurve des Orthobromnitrobenzol im System Ortho–Metaisomer eine sehr gute Übereinstimmung, die übrigen Kurven weichen von der „idealen“ ab. Die Schmelzkurven im System Diphenylamin + Phenanthren zeigen ebenfalls einen eutektischen Punkt, die „ideale“ Schmelzkurve des Diphenylamins stimmt mit der beobachteten sehr gut überein, die des Phenanthrens weicht von der beobachteten stark ab. F. K.

---

31. *E. H. Büchner. Zur kritischen Temperatur von Lösungen in flüssiger Kohlensäure* (Chem. Weekblad 2, S. 691—694. 1905). — Der Verf. akzeptiert jetzt (vgl. die S. 676 ref. Arbeit) die von van Laar gegebene verbesserte Formel für die Erhöhung der kritischen (Faltenpunkts-) Temperatur durch eine weniger flüchtige Beimischung (Beibl. 30, S. 499) und ebenfalls den schon von letzterem ebenda gezogenen Schluß, daß man zur Erklärung der vom Verf. beobachteten Erhöhungen der kritischen Temperatur durch Lösung von einigen verschiedenen Stoffen in CO_2 nicht mehr nötig hat anzunehmen, daß dieser Stoff im kritischen Punkt zu $(CO_2)_2$ assoziiert sei.

Keesom.

---

32. *G. Claude. Die Verflüssigung der Luft und ihre Anwendungen bei der Gewinnung von Sauerstoff und Stickstoff* (J. de phys. (4) 5, S. 5—24. 1906). — Nach Besprechung der Prinzipes der bisher konstruierten Maschinen zur Bereitung

flüssiger Luft und Erörterung der Pictetschen irrtümlichen schauungsweise über die Arbeitsweise derselben, beschreibt Verf. ausführlich das Prinzip und die Vorteile seiner nen Maschine, worüber er kurz schon früher (C. R. **131**, 00–502. 1900; **134**, S. 1568–1570. 1902; **141**, S. 762 64. 1905; vgl. Beibl. **30**, S. 455) Mitteilung gemacht hat. Das Wesentliche — bez. der Einzelheiten muß auf die eit selbst verwiesen werden — ist neben der äußeren Arbeitsung bei tiefer Temperatur, daß die flüssige Luft nicht kt durch die Entspannung gewonnen wird, sondern durch ühlung der vor der Entspannung komprimierten Luft, die in einem Röhrensystem befindet, welches von der durch spannung und äußerer Arbeitsleistung stark abgekühlten t umströmt wird.

Im weiteren schildert er seine Einrichtung zur vollstänn Trennung des Sauerstoffs vom Stickstoff der Luft. Das stige Resultat dieser Einrichtung, im Vergleich zu dem bei nnung durch einfache Verdampfung von flüssiger Luft, n Rest bekanntlich sauerstoffreicher wird, beruht auf der eilhaften Ausnutzung der Kälte der flüssigen Luft. Es liegt i folgendes Prinzip zugrunde. Der Verf. läßt die aus einem ervoir (A) verdampfende Luft durch enge Röhren, die sich t in flüssiger Luft (Reservoir B) befinden, nach oben en; hierbei wird in den Röhren Sauerstoff kondensiert und ft in das Reservoir A zurück, während die stickstoffreichere weiter nach oben steigt; die sich ansammelnde sauerstoffere Luft wird in das Reservoir B gedrückt und verdampft dort beim Abkühlen der in den Röhren aufsteigenden sehr sauerstoffreich. In seiner sehr verbesserten und ommenen Form ist der Trennungsapparat dem Rektifinsapparat des Alkohols in der Industrie nachgeahmt und mstande, praktisch reinen Sauerstoff und Stickstoff ohne ntliche Verluste an flüssiger Luft zu liefern. S. V.

---

33. ***J. D. van der Waals.*** *Die Eigenschaften der schen Kurve (Faltenpunktskurve) an der Seite der Kompon* (Versl. K. Ak. van Wet. **14**, S. 230–240. 1905). — n 1895 hat der Verf. die Haupteigenschaften der kritischen ve und dabei speziell die Eigenschaften an Beginn und

Ende dieser Kurve festgestellt. Dieser Artikel bringt weitere Ausführungen dazu unter Anwendung der van der Waalsschen Zustandsgleichung und Verifizierung an Beobachtungen vom Ref. (Beibl. 28, S. 768). Es ergibt sich, daß mit konstantem b in der van der Waalsschen Zustandsgleichung keine gute Übereinstimmung zu bekommen ist, wohl aber, wie in einer nächsten Mitteilung weiter ausgeführt werden wird, wenn man b veränderlich annimmt in der Weise, wie es die Untersuchungen über einkomponentige Stoffe gelehrt haben. [Daß für $(\partial p / \partial x)_v$ für $x = 0$ (x = Gehalt an O_2) aus den den Beobachtungen des Ref. entnommenen Faltenpunkts-, Berührungspunkts- oder kritischen Daten verschiedene Werte gefunden werden, ist, wie der Verf. schon vermutet, der angewandten Rechnungsweise zuzuschreiben. Wenn man in der Weise vom Ref. a. a. O. die verschiedenen Größen für einen sehr kleinen Gehalt berechnet, so kommt sehr genügende Übereinstimmung heraus.] Keesom.

---

34. ***J. D. van der Waals.*** *Die Eigenschaften der Durchschnitte der Sättigungsfläche eines binären Gemisches an der Seite der Komponenten* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 240—249. 1905; Arch. Néerl. 10, S. 483—496. 1906). — Diese Abhandlung gibt die analytische Ableitung der Anfangsrichtungen der p, x- und p, T-Durchschnitte der p, x, T-Sättigungsfläche für ein binäres Gemisch (vgl. den Artikel vom Ref. Beibl. 27, S. 41), bei der neben den allgemeinen Eigenschaften der Ψ-Fläche die van der Waalssche Beziehungen von p_k und T_k zu a und b, und die van der Waalssche Dampfspannungsformel zu Hilfe gezogen sind.

Für die Flüssigkeits- und Dampfkurve im p, x-Diagramm werden folgende allgemeine Regeln aufgestellt: van der Waals nennt die Beimischung flüchtiger als die erste Komponente, wenn durch sie p_c, das ist der Sättigungsdruck des Gemisches, wenn es sich wie ein einkomponentiger Stoff dem Maxwellschen Kriterium gemäß verhalten würde, gesteigert wird. Es steigt sowohl der Flüssigkeits- als der Dampfzweig von $x = 0$ an, wenn die Beimischung flüchtiger ist, und umgekehrt. Die Kurve für den Druck p_c verläuft zwischen jenen beiden. Bei höheren Temperaturen nähern sich im allgemeinen diese drei Richtungen

einander, bei der kritischen Temperatur der Komponente sind sie zusammengefallen. Eine Ausnahme in diesem Verhalten findet statt, wenn für eine gewisse Temperatur: $d p_c / d x = 0$, und also die Gemische mit kleinem x mit unverändertem Gehalt destillieren. Näheres suche man im Original. Keesom.

---

35. ***J. D. van der Waals.*** *Die genauen Zahlenwerte für die Eigenschaften der Faltenpunktskurve an der Seite der Komponenten* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 249—258. 1905). — Der Verf. zeigt, daß man mit Hilfe seiner Zustandsgleichung, wenn a konstant und b nur abhängig vom Volumen angenommen werden, und wenn man die Kenntnis von $T/p\ dp/dT$ und b/v im kritischen Punkt zu Hilfe nimmt, ohne weiter die Abhängigkeit von b vom Volum zu kennen, die genauen Werte für $d T_{Fpkt} / d x$ und $d p_{Fpkt} / d x$ für die Faltenpunktskurve ableiten kann. Dafür werden erst einige Beziehungen zwischen p_k, v_k, T_k einerseits, a und b im kritischen Punkt andererseits, abgeleitet (der Wert von $d^2 b / d v^2$ bildet nach dem Verf. eine Stütze für die Voraussetzung, daß b eine verwickeltere Funktion vom Volumen sei, als es eine Reihe nach steigenden Potenzen von b_∞ / v angeben würde). Verifizierung an den Beobachtungen vom Ref. für Gemische von CO_2 und O_2 (Beibl. 28, S. 768) ergeben für T_{Fpkt} genügende, für p_{Fpkt} nicht so gute Übereinstimmung. Keesom.

---

36. ***J. J. van Laar.*** *Die Faltenpunktskurven und ihr Doppelpunkt bei Gemischen normaler Stoffe, falls die Molekularvolumen nicht gleich sind* (Arch. Mus. Teyl. (2) 10, S. 19—44. 1905). — In einer früheren Abhandlung (Beibl. 29, S. 954) wurde die Gleichung der Faltenpunktskurve unter den dort genannten Voraussetzungen abgeleitet, in einer zweiten (Beibl. 29, S. 1118) wurde dieselbe diskutiert für den Fall, daß die Molekularvolumen der beiden Komponenten gleich sind ($b_1 = b_2$ oder $v_{k_1} = v_{k_2}$). Jetzt werden die Ableitungen für den allgemeinen Fall ($b_1 \gtreqless b_2$) gegeben, mit einer näheren Diskussion für den Fall, daß die kritischen Drucke der Komponenten gleich sind ($p_{k_1} = p_{k_2}$), welcher Fall bei vielen Gemischen annähernd verwirklicht ist. Es ergibt sich, daß im allgemeinen die Faltenpunktskurve aus zwei verschiedenen Zweigen besteht,

deren Verlauf verschieden ist, je nachdem T_{k_2} / T_{k_1} größer oder kleiner ist als ein bestimmter Wert. Im Übergangsfall hängen die beiden Zweige mittels eines Doppelpunktes zusammen. Dieser Doppelpunkt wurde in der zweiten zitierten Arbeit für $v_{k_1} = v_{k_2}$ gefunden bei $T_{k_1} / T_{k_2} = 2{,}89$, jetzt für $p_{k_1} = p_{k_2}$ bei $T_{k_1} / T_{k_2} = 9{,}899$. Das Gemisch C_2H_6—CH_3OH verhält sich nach dem Verf. nicht den berechneten Verhältnissen gemäß, weil eine der Komponenten (CH_3OH) stark anomal ist.

Keesom.

---

37. **J. J. van Laar.** ***Über den Verlauf der spinodalen und Faltenpunktskurven bei binären Gemischen normaler Stoffe. Dritte Mitteilung*** (Versl. K. Ak. van Wet. **14**, S. 582—594. 1905). — Im Anschluß an die S. 499 (No. 5) referierte Arbeit leitet der Verf. die Bedingung für das Auftreten eines Minimums der kritischen Temperatur der Gemische ab. Als allgemeine Regel folgt, daß ein Minimum der kritischen Temperatur nur auftreten kann, wenn die kritischen Temperaturen der Komponenten einander annähernd gleich sind. [Man bedenke, daß bei diesen Rechnungen neben der van der Waalsschen Zustandsgleichung mit b = konst. immer eine besondere Beziehung von a_{12} und b_{12} zu a_1, a_2, b_1 und b_2 angenommen ist (vgl. Beibl. **29**, S. 955)]. Sodann wird die Bedingung für ein Maximum der Dampftension der Gemische aufgestellt und mit der für das Minimum der kritischen Temperatur verglichen.

Zuletzt wird das Verhalten der konnodalen Kurven in den drei Typen (vgl. Beibl. **29**, S. 1118) angeführt und in verschiedenen Diagrammen wiedergegeben. Keesom.

---

38 u. 39. **H. W. Bakhuis Roozeboom.** ***Die verschiedenen Zweige der Dreiphasenkurven für fest, flüssig, Dampf in binären Systemen, in denen eine Verbindung vorkommt*** (Versl. K. Ak. van Wet. **14**, S. 374—384. 1905). — ***Die Siedepunkte gesättigter Lösungen in binären Systemen, in denen eine Verbindung vorkommt*** (Ebenda, S. 501—506). — In der ersten Mitteilung diskutiert der Verf. die verschiedenen Zweige, welche die Dreiphasenkurven für fest, flüssig, Dampf in binären Systemen zeigen können, in denen eine Verbindung auftritt, und zwar für die drei Fälle: 1. daß der Dampfdruck der flüssigen Gemische fortwährend von der einen Komponente bis zu der anderen

abnimmt, 2. daß flüssige Gemische mit einem Minimaldruck, 3. daß flüssige Gemische mit einem Maximaldruck auftreten. In der zweiten Abhandlung werden die Eigenartigkeiten der Siedeerscheinungen besprochen, welche auf jenen verschiedenen Zweigen auftreten. Keesom.

---

40. ***C. Benedicks.*** *Über die Anwendung der van der Waalsschen Zustandsgleichung für den festen Zustand* (ZS. f. anorg. Chem. 47, S. 455—463. 1905). — J. Traube sieht in dem Umstande, daß er den Ausdehnungskoeffizienten des Kovolums ($= v - b$ in der Gleichung von van der Waals) fester Elemente gleich dem Ausdehnungskoeffizienten der Gase findet, wobei er dies Kovolum mittels der van der Waalsschen Gleichung berechnet, den Beweis, daß die Gleichung von van der Waals auch auf den festen Aggregatzustand anwendbar sei. Der Verf. zeigt nun, daß diese Schlußweise durchaus unzutreffend ist, da die von J. Traube gefundene Beziehung eine rein mathematische Notwendigkeit ist, wenn man den Ausdruck $v - b$ mittels der Gleichung von van der Waals berechnet; für die Anwendbarkeit der van der Waalsschen Gleichung auf den festen Zustand beweist sie also gar nichts. Ferner stimmt die Annahme Traubes, daß ein Element von einem zweiten so viel zu lösen vermag, als in dem mittels der Gleichung von van der Waals berechneten Kovolumen Platz findet, und die er beim Eisen b stätigt findet, in anderen Fällen gar nicht. Auffallend ist allerdings, daß die von Traube aus der van der Waalsschen Gleichung berechneten Werte von a / v^2 den Härten der Elemente parallel gehen. Die Proportionalität zwischen diesen Werten des inneren Druckes und den von Th. W. Richards auf Grund einer anderen Hypothese gefundenen besagt jedoch nichts weiter, da diese Proportionalität nicht nur von der Gleichung von van der Waals, sondern auch von anderen Formen der Zustandsgleichung, wie der Verf. zeigt, erfüllt wird. Wenn also auch Verhältnisse vorhanden sind, die auf eine Übertragbarkeit der Gleichung von van der Waals auf den festen Zustand hinzuweisen scheinen, so ist doch ein irgendwie strikter Beweis durch die Arbeiten von J. Traube in keiner Weise erbracht. F. K.

---

41. **A. Gorbow.** ***Der statische Charakter des Gleichgewichtes in physiko-chemischen Systemen*** (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, S. 1216—1228. 1905). — R. Clausius (Pogg. Ann. **100**, S. 361. 1857) hat den Versuch gemacht, die Gleichgewichtserscheinungen, die beim Verdampfen von Flüssigkeiten eintreten, kinetisch zu deuten. Einzelne Moleküle können bei ihrer Bewegung aus der Flüssigkeitsschicht hinausgeschleudert werden und das Attraktionsgebiet verlassen, ohne ihre gesamte Geschwindigkeit zu verlieren; andere fallen aus dem Dampfraum auf die Flüssigkeitsoberfläche zurück. Obgleich nun Horstmann (Ann. Chem. u. Pharm. **170**, S. 192. 1873) und später Gibbs gezeigt haben, daß im Falle des Verdampfens ein statisches Gleichgewicht vorliegt, sind die gegenteiligen Anschauungen noch vorherrschend und der Verf. unternimmt daher eine detaillierte Kritik der Voraussetzungen, auf die Clausius seine kinetische Verdampfungstheorie gründet.

Prinzipiell falsch ist es, nach Ansicht des Verf., in einer homogenen Flüssigkeit Moleküle mit verschiedenen Eigenschaften anzunehmen. Auch ist nicht einzusehen, warum der Flüssigkeitskomplex dank zufälliger Inhomogenität seiner Moleküle sich von selbst in zwei Schichten trennen sollte. Experimentell ist die Annahme widerlegt worden, daß durch die Grenzschicht zwischen Flüssigkeit und Dampf gleich viel Dampf- und Flüssigkeitsmoleküle hindurchgehen. Wenn die Oberfläche der Flüssigkeit künstlich vergrößert würde, etwa durch Zerstäuben der Flüssigkeit, so müßten bedeutend mehr Flüssigkeitsteilchen in die Dampfphase übergehen, während allbekannt ist, daß der Dampfdruck von der Größe der Flüssigkeitsoberfläche unabhängig ist.

Statt das Gleichgewicht auf hypothetische Umwandlungen, die sich in entgegengesetzter Richtung, aber mit gleicher Geschwindigkeit vollziehen, zurückzuführen, liegt es näher, statische Gründe anzunehmen: ein Gleichgewicht tritt ein, wenn die Umwandlungsgeschwindigkeit null ist. F. D.

F. Northrup. *Temperaturmessung auf elektrischem Wege* (Proc. Electr. Engin. 25, S. 219—250. 1906).

M. W. Travers und G. C. Gwyer. *Der Vergleich des Platinthermometers mit dem Normalthermometer zwischen 440° und −190°*

Beobachtungen über konstante Temperaturen unterhalb des Schmelzpunktes des Eises (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 437—449. 1906; vgl. auch Beibl. 30, S. 358).

J. Nabl. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik und der Satz von der Entropie im Lichte des Boltzmannschen H-Theorems der Gastheorie (Originalmitteilung) (Naturw. Rundsch. 21, S. 337—341. 1906).

Elektrizitätslehre.

42. **H. Reissner.** *Mechanische und elektrische Masse. I. II.* (Sitzber. d. Berl. Math. Ges. 4, S. 23—39 u. 61—63. 1905). — Der Verf. denkt sich unter dem Äther ein dynamisches System etwa in der Art des Kelvinschen Wirbelzellenäthers. Es ist also, schon ohne Feld, eine beträchtliche Energie der zyklischen Bewegungen vorhanden. Ein statisches Feld besteht nun in einer bleibenden geometrischen Veränderung der Elemente dieses Systems (z. B. einer Verdrehung der Wirbelzellen), bei der die Energie der inneren zyklischen Bewegungen sich ändert. Diese Energieänderung muß mit einer äußeren mechanischen Arbeitsleistung zusammenhängen und so erklären sich die ponderomotorischen Kräfte. Die Komponenten der Feldstärke sind die Parameter, durch die die Größe der geometrischen Veränderung (z. B. der Verdrehung) mathematisch wiedergegeben wird. Die Idee, die der Verf. verfolgt, ist nun die, daß Gravitationskräfte und elektrische Kräfte in ihrem Wesen identisch sein könnten, indem beide auf den gleichen geometrischen Veränderungen der Ätherelemente beruhten. Es kann nämlich (was Hertz in seiner Mechanik ausführlich behandelt) eine Änderung der geometrischen Parameter bei zyklischen Bewegungen in zweierlei Weise eintreten, „adiabatisch" und „isozyklisch". Bei adiabatischer Veränderung wächst die Energie der zyklischen Vorgänge stets um den Betrag der zugeführten Arbeit (so, wie z. B. die Energie des Magnetfeldes zweier permanenter Magnete um den Betrag der zugeführten Arbeit wächst. D. Ref.). Dagegen: „wenn ein isozyklisches System durch die Kräfte nach seinen Parametern Arbeit aufnimmt, so nimmt gleichzeitig die Energie des Systems ab und zwar

um den Betrag der aufgenommenen Arbeit" (Hertz, Prinz. d. Mech.). (Das bekannte Beispiel für ein isozyklisches System ist das Magnetfeld zweier stromdurchflossener Leiter, dessen Energie abnimmt, wenn man Arbeit leistet, und zwar *zugunsten der Energie der Stromquellen*). Der Verf. nimmt nun an, im elektrischen Felde, dessen Energie mit der Feldstärke wächst, geschehe die Änderung der Parameter adiabatisch, im Gravitationsfeld dagegen, dessen Energie abnimmt, wenn die Feldstärke zunimmt, geschehe die Änderung isozyklisch. Wie der Verf. sagt, haben wir es im Gravitationsfeld „mit einer Energie zu tun, die um den Betrag der äußeren Arbeit nicht zunimmt, sondern im Gegenteil abnimmt." Dieser Satz ist dem Ref. unverständlich geblieben. Gewöhnlich versteht man unter äußerer Arbeit diejenige Energie, die dem System bei einer Bewegung der ihm zugehörenden greifbaren Körper unter Überwindung der inneren Kräfte durch die ihnen das Gleichgewicht haltenden äußeren Kräfte mitgeteilt wird. Wenn man dann aber mit dem Verf. die Energiedichte des Gravitationsfeldes zu $\gamma / 2 . (U_0 - f^2)$ rechnet, wo γ die Gravitationskonstante, f die Feldstärke, $\gamma . U_0 / 2$ die ursprüngliche Energie des Wirbelzellenäthers bedeutet, dann sind äußere Arbeit und Änderung der inneren Energie einander genau äquivalent, wie in irgend einem adiabatischen System. Versteht denn der Verf. etwas anderes unter dem Ausdruck „äußere Arbeit"? Er spricht sich nirgends darüber aus, auch erfährt man niemals, wo denn eigentlich die Energiedifferenz, die bei dem isozyklischen Vorgang herauskommen müßte, weil Arbeit und Änderung der inneren Energie nicht zusammenstimmen, hin gerät, und so bleibt man ganz im Dunkeln darüber, was er eigentlich will. So viel kann man sehen, daß sich die Vorgänge in den einzelnen Ätherelementen selber als adiabatisch und isozyklisch voneinander unterscheiden sollen, daß sich also nicht etwa, wie in den oben vom Ref. angeführten Beispielen, in den das Feld erregenden Apparaten der Unterschied zeigen soll. Dabei bleibt es aber wieder völlig unklar, worauf es denn ankommt, daß im Äther je nachdem der adiabatische oder der isozyklische Verlauf der Vorgänge eintritt. Der Verf. deutet gelegentlich an, daß bei den schnellen Lichtschwingungen der Verlauf adiabatisch sein möchte, bei langsamen Feldänderungen da-

gegen isozyklisch, in Analogie mit den „adiabatischen“ und „isothermen“ Vorgängen in der greifbaren Materie. Sollen denn die langsamen elektrischen Wellen und die ganz allmählichen Veränderungen, mit denen es die Elektrostatik zu tun hat, nach der Theorie des Verf. nicht zu den adiabatischen Vorgängen des Äthers gehören? M.

---

43. ***H. Wommelsdorf.*** *Ein neues allgemeines Polarisationsprinzip der Influenzmaschinen* (Physik. ZS. 6, S. 177—186. 1905). — Bezugnehmend auf frühere Veröffentlichungen gibt der Verf. zunächst die Resultate von Messungen, welche lie Überlegenheit der Maschinen nach dem neuen Prinzip gegenüber den älteren mit Holtz-Musaeus-Schaltung beweisen.)ie aufzuwendende Leistung war bei den neueren Maschinen edeutend kleiner, der Wirkungsgrad infolgedessen um ca. 5 Proz. größer als bei den älteren.

Das neue, für alle Influenzmaschinen gültige Polarisationsrinzip besteht der Hauptsache nach darin, daß ein veränder-cher hoher Widerstand zwischen die zwei auf demselben urchmesser liegenden, unter dem Einfluß eines sie bisher kurzchließenden Polarisators stehenden Vektoren bez. Scheibenezirke gebracht wird. Die günstigste Größe dieses Widerstandes t in jedem Falle durch den Versuch zu ermitteln. Alle lteren und neueren Schaltungsarten lassen sich erhalten, wenn ıan die Größe der in die Polarisator- und Konduktorkreise eschalteten Widerstände allmählich von 0 bis ∞ verändert. - Endlich behandelt der Verf. noch die analoge Anwendung n Widerständen bei den Influenz- bez. Kondensatormaschinen it festem Feld. W. V.

---

44. ***W. Holtz.*** *Die Darstellung von Kraftlinien und die ielektrizitätskonstante* (Physik. ZS. 7, S. 258—259. 1906). — ei der Nachahmung des Pucciantischen Versuchs (Beibl. 29, 427) hat der Verf., wie M. Seddig (Beibl. 30, S. 36), hwierigkeiten gefunden, für die er eine Erklärung sucht. ür den Seddigschen Versuch der Darstellung elektrischer raftlinien durch isolierende Pulver (Drudes Ann. 11, S. 817.)03) reklamiert er die Priorität für sich (1875) bez. Reitlinger nd Kraus (1863). Bdkr.

---

45. *N. Bulgakow und N. Smirnow. Kapazitätsmessung mit Hilfe eines intermittierenden Stromes* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 38, Phys. T., S. 46—56. 1906). — Im Jahre 1898 (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 30) hatte Bulgakow Versuche zur Bestimmung der Kapazität eines Ringes beschrieben, welche darin bestanden, daß ein Stromkreis mit Stimmgabelunterbrecher einen Ring lud, der sich durch ein Galvanometer hindurch entladen mußte. Im Vorliegenden wurde die Kapazitätsmessung nach folgendem Versuchsschema vorgenommen: Akkumulatorpol, Stimmgabelfuß, Stimmgabelzinke, Quecksilbernapf, Galvanometer, parallel geschalteter Widerstand bez. Kondensator, Akkumulatorpol. Zunächt wurde eine Bestimmung der Empfindlichkeit vorgenommen und zu diesem Zwecke die Batterie in eine Kette geschaltet, die den Widerstand ϱ_0 enthielt und sich in zwei Teile mit dem Widerstande r_0 bez. mit dem Galvanometerwiderstande g_0 verzweigte; r_0 / ϱ_0 mußte hierbei ein kleiner Bruch sein. Die Galvanometerablenkung betrug n_0 Millimeter. Für die Kapazitätsmessung betrug der Widerstand $r + \varrho$, die Galvanometerablenkung ohne Kondensator ν, nach Einschaltung des Kondensators $\nu + n$. Bedeutet C die Kapazität des Kondensators, N die Schwingungszahl der Stimmgabel, so ist

$$C = \frac{n}{n_0} \frac{(\varrho + r) r_0}{N r \varrho_0 (g_0 + r_0)}.$$

Um die Brauchbarkeit der Methode zu prüfen wurde bei Anwendung bekannter Kapazitäten (Etalons der Firma Elliot) die Größe n nach obiger Formel berechnet und mit den direkt beobachteten Ablenkungen verglichen. Für Glimmerkondensatoren ($C = 10^{-2}$; 2.10^{-3}; 10^{-3} Mikrofarad) und einen Ringkonduktor ($C = 4.10^{-6}$ MFR.) fand sich befriedigende Übereinstimmung; von paraffiniertem Papier getrennte versilberte Glasplatten gaben um 15—25 Proz. geringere Werte als man nach der ballistischen Methode bestimmt hatte. Zur Erklärung dieser Nichtübereinstimmung ziehen die Autoren den auch von anderer Seite beobachteten Umstand heran, daß infolge der häufigen Ladungen und Entladungen die Kapazität verkleinert erscheine, was bei Glimmerkondensatoren nicht eintritt.

Für jeden Wert der Kapazität mußte eine entsprechende E.M.K. und ein entsprechender Widerstand gewählt werden.

z. B. für Kapazitäten zwischen 10^{-2} und 10^{-3} MFR. ein Akkumulator im Nebenkreise und 10^5 Ohm, für $C = 4 . 10^{-6}$ MFR. eine Batterie von 60 Akkumulatoren und enge Röhren mit Kupfersulfatlösung von mehreren 10^7 Ohm. H. P.

---

46. *E. A. Watson. Eine einfache Methode Funkenpotentiale zu messen* (Electrician 57, S. 53—54. 1906; im Auszug in der Elektrot. ZS. 27, S. 528. 1906). — Das Prinzip dieser Messungen ist folgendes: Einem Kondensator, dem eine Funkenstrecke parallel geschaltet ist, wird Gleichstrom (von einer Wimshurst-Maschine) zugeführt. Er wird sich entladen, sobald er bis zum Funkenpotential der Strecke aufgeladen ist. Gemessen wird der Ladungsstrom und die Zahl der Funken in einer bestimmten Zeit. Division der Stromstärke durch die Zahl der Funken per Sekunde gibt die in einem Funken entladene Elektrizitätsmenge, und diese durch die Kapazität des Kondensators dividiert, gibt das Funkenpotential. Es werden Zahlenwerte und Kurven für Funkenlängen von 1 bis 9 cm und verschiedene, auch unsymmetrische Elektrodenpaare gegeben. K. Prz.

---

47. *P. Leppelmann. Über Funkenentladungen in Flüssigkeiten* (62 S. Diss. Münster 1905). — Im ersten Teil der Arbeit, der schon den Gegenstand einer Mitteilung von A. Heydweiller in Drudes Ann. 17, S. 346, 1905, gebildet hat, wird nachgewiesen, daß in wässerigen Lösungen und in einem Alkohol–Benzolgemisch bei Berücksichtigung des Elektrizitätsverlustes durch Leitung die elektrische Festigkeit mit wachsendem Leitvermögen abnimmt. Im zweiten Teil wird durch Vergleichung der Gesamtarbeit und der in der Leitung entwickelten Jouleschen Wärme die Funkenarbeit in Luft und schlechtleitenden Flüssigkeiten (Ölen) bestimmt. Es zeigt sich, daß die Funkenarbeit für gleiche Entladungsspannung in allen untersuchten Substanzen nahezu die gleiche ist. Die Änderung der Funkenarbeit mit dem Widerstande des Schließungskreises ist gering. Der Verf. schließt, daß nur ein unerheblicher Teil der Funkenarbeit als Joulesche Wärme auftritt und daß der Ohmsche Widerstand des Funkens klein sein muß. K. Prz.

---

48. **G. Millochau.** *Beitrag zum Studium der intermittierenden Entladung* (C. R. 142, S. 781—783. 1906). — Der Verf. untersucht die Funkenentladung eines Induktors zwischen Drähten, über welche Glaskapillaren gesteckt sind. Die Entladung ist intermittierend, nicht oszillierend und übt in der Umgebung starke Induktionswirkungen aus. K. Prz.

---

49. **H. E. Hurst.** *Ionisierung durch Ionenstoß und Funkenpotential in Kohlendioxyd und Stickstoff* (Phil. Mag. 11, S. 535—552. 1906). — J. S. Townsend (Phil. Mag. 6, S. 598—618. 1903; Beibl. 29, S. 184) hat gezeigt, daß, wenn n_0 negative Ionen durch ultraviolettes Licht an einer Zinkplatte freigemacht werden, $n = n_0 \left((\alpha - \beta) e^{(\alpha-\beta) d}\right) / \left(\alpha - \beta e^{(\alpha-\beta) d}\right)$ Ionen zur positiven Elektrode im Abstand d gelangen, wo α und β die Zahl der per Zentimeter von einem negativen bez. positiven Ion durch Stoß gebildeten Ionen eines Vorzeichens sind, und daß Funkenentladung eintritt, wenn $d = (\log \alpha - \log \beta) / (\alpha - \beta)$. Der Verf. nimmt die Messungen, die Townsend in Wasserstoff und Luft angestellt hat, in Kohlendioxyd und Stickstoff vor. α und β werden als Funktionen der Feldstärke und des Druckes bestimmt und es ergibt sich in dem Intervall von 0,1—1,2 cm Distanz und 4—0,25 mm Druck eine sehr gute Übereinstimmung zwischen dem berechneten und beobachteten Entladungspotential. K. Prz.

---

50. **E. Marx.** *Elektrodentemperatur und Flammenleitun (Bemerkung zu der Arbeit des Hrn. J. F. Davidson)* (Physi ZS. 7, S. 228. 1906). — Der Verf. bemerkt, daß die Versuc von J. F. Davidson (Physik. ZS. 7, S. 108. 1906; Beibl. 3 S. 639) nur zeigen, daß die Leitfähigkeit der Flamme v der Temperatur der Kathode unabhängig ist „solange d Kathode nur schwach glüht". Daß der Strom in der Flamm ansteigt, wenn die Kathode bis zur Gelbglut geheizt wird, i eine häufig beschriebene experimentelle Tatsache. K. Prz.

---

51. **F. L. Tufts.** *Die Erscheinungen der Ionisation Flammengasen und Dämpfen* (Phys. Rev. 22, S. 193—220. 1906 — Die Untersuchungen wurden an einem Brenner mit 21 c breiter Flamme und getrennt meß- und regulierbarer Gas- un

Luftzufuhr angestellt. Die den Strom zuführenden Elektroden waren, um möglichst geringen Potentialfall zu haben, mit CaO überzogene Platinbleche, die besonders von mit KNO_3 leitend gemachten Flammen umspült waren. Durch Drahtsonden wurde der Spannungsabfall zwischen zwei beliebigen Querschnitten der Flamme gemessen und ergab mit dem Strom die Leitfähigkeit. Durch einen Zerstäuber konnten der Flamme Salzdämpfe zugeführt werden. Die (nur relative) Messung und Regulierung ihrer Menge ergab sich aus der Stärke des zerstäubenden Luftstroms und der Konzentration der zerstäubten Lösung.

Die zahlreichen Resultate, die sich bei der großen Zahl der variabeln, zum Teil unbestimmt gebliebenen Faktoren ergeben, sind nicht nach gemeinsamen Gesichtspunkten geordnet; es kann daher hier nur einiges wiedergegeben werden.

Die gewöhnliche Bunsenflamme ergibt bis 400 Volt/cm keinen Sättigungsstrom, eher eine Andeutung einer Ionisation durch Stoß. — Im inneren blauen Kegel ist die Leitfähigkeit am größten, demnächst im äußeren Verbrennungskegel. In der Mittelregion, wo sie nur $^1/_{1000}$ bis $^1/_{10000}$ des ersten Wertes beträgt, scheint ein Sättigungsstrom möglich. — Der leuchtende Teil einer gewöhnlichen Flamme leitet sehr wenig. — Nimmt bei konstanter Gaszufuhr die Luftzufuhr zu, so zeigen sich ausgeprägte Maxima der Leitung, wenn die Luftmenge gleich der Gasmenge ist und wenn sie den $3^1/_2$ fachen Betrag hat. Zufuhr größerer Mengen CO_2 erniedrigen die Leitfähigkeit.

Die ziemlich verworrenen Resultate über die Abhängigkeit der Leitung in einer Flamme mit konstantem Salzgehalt von der Gas- und Luftzufuhr führen den Verf. zu dem Schluß, daß die Ionisation nicht ausschließlich von der Temperatur abhänge, sondern auch von der vorhandenen Sauerstoffmenge. — Wurde nur der Salzgehalt in einer sonst gleichbleibenden Flamme variiert, so fand sich, wenigstens bei größeren Salzmengen, eine Proportionalität der Leitfähigkeit mit der Quadratwurzel aus dem Salzgehalt. — Die Intensität der Na-Linie, mit dem Spektralphotometer gemessen, war proportional der Leitfähigkeit.

Bdkr.

---

52. ***H. Dufour.*** *Die Leitfähigkeit der Luft in bewohnten Räumen* (Arch. de Genève 21, S. 361—367. 1906; Physik. ZS. 7, S. 259—262. 1906). — Die zuerst von Ashworth gemachte

Beobachtung, daß die Luft in bewohnten Räumen besser leite, als in unbewohnten, war von Elster und Geitel an direkt aus der Lunge in einen Rezipienten geblasener Luft nicht bestätigt worden. Die Versuche des Verf. bestanden darin, die Elektrizitätszerstreuung in einem Auditorium von 400 m³ vor und nach einer zweistündigen Vorlesung vor 60—140 Hörern zu messen. Es fand sich, daß der Zerstreuungskoeffizient in dieser Zeit auf das 3—6 fache anwuchs. Beobachtungen im Schlafzimmer am Abend und Morgen, mit positiver und negativer Elektrizität angestellt, ergaben ähnliche Resultate, wobei beide Elektrizitäten etwa gleiches Verhalten zeigten. Bdkr.

---

53 u. 54. ***A. Wood.*** *Tägliche Variation der Ionisierung in geschlossenen Gefäßen* (Nat. 73, S. 583. 1906). — ***O. W. Richardson.*** *Dasselbe* (Ebenda, S. 607). — Richardson weist darauf hin, daß die von Wood beobachtete tägliche Variation der Ionisierung in geschlossenen Gefäßen, die im gleichen Sinne wie die Variation des Erdfeldes erfolgt, sich durch die Annahme einer außer-irdischen Strahlung (etwa von der Sonne) erklären läßt. Wird diese Strahlung stärker, so findet infolge der Absorption die stärkere Ionisierung nahe der äußeren, positiv geladenen Schichte der Atmosphäre statt, so daß das Feld in der Nähe der Erde wächst. K. Prz.

---

55. ***J. Elster und H. Geitel.*** *Zwei Versuche über die Verminderung der Ionenbeweglichkeit im Nebel* (Physik. ZS. 7, S. 370—371. 1906). — 1. Ein mit 5 mg Radiumbromid gefülltes Glasröhrchen, das in dünne Aluminiumfolie eingewickelt ist, wird isoliert in einem großen geerdeten Zinkzylinder aufgehängt und mit einem Quadrantelektrometer verbunden. Sobald Salmiaknebel in das Zinkgefäß eingefüllt und dadurch die Beweglichkeit der Ionen herabgesetzt wird, ladet sich das Radium durch die Aussendung der β-Strahlung positiv bis zu einem Grenzwert von etwa 5 Volt auf.

2. In eine flache geerdete Blechschale wird ein Strom von Kohlensäure geleitet, die mit Salmiaknebeln beladen ist. Bringt man oberhalb der Blechschale eine positiv geladene Metallplatte an und zwischen Schale und Platte einen Ionisator,

wandern die positiven Ionen aus der Luft- in die Nebel-
hicht und erteilen dem Nebel eine positive Volumladung.
er Versuch entspricht vollkommen der Erfahrung, daß Nebel-
hichten, die dem Erdboden aufgelagert sind, im normalen
ektrischen Felde der Erde eine positive Volumladung zeigen.
W. Sch.

56. ***C. Barus.*** *Beziehungen zwischen Ionen und Nuclei staubfreier Luft* (Sill. J. 20, S. 448—453. 1905). — Nach n bekannten Methoden des Verf. (Beibl. 30, S. 452) wurden ue Beobachtungen angestellt über die Kernbildung in staub-eier Luft. Dabei handelt es sich besonders um die Be-ätigung der Hypothese (Beibl. 30, S. 532), daß die durch hwache Röntgen- oder Radiumstrahlung gebildeten Ionen durch ggregation der in nicht durchstrahlter Luft als Kondensations-rne dienenden „kolloidalen Moleküle" gebildet werden. Es ll dadurch erklärt werden, daß durch die Strahlung (besonders i hohen Expansionen) die Zahl der Kondensationskerne herab-drückt wird. Weitere Versuche beschäftigen sich mit der eränderung der Erscheinungen bei starker Beschleunigung r Expansion. Bdkr.

57. ***K. Przibram.*** *Über die Kondensation von Dämpfen ionisierter Luft* (Wien. Ber. 115, Abt. IIa, S. 33—38. 06). — Die von C. T. R. Wilson erdachten Versuche über e Kondensation von Wassertröpfchen auf Ionen wurden mit mselben Apparate auf einige Alkohole und Chloroform aus-dehnt. Wie bei Wilsons Versuchen mit Wasser ergaben h wohldefinierte Expansionen für die regenartige und für die belartige Kondensation. Im Gegensatz zum Wasser erfolgte er der Niederschlag zuerst auf den positiven, dann auf den gativen Ionen. Bdkr.

58. ***J. Stark und R. Küch.*** *Elektrische und spektrale genschaften des Lichtbogens zwischen Cd-, Zn-, Pb-, Bi-, Sb-, - und Se-Elektroden in evakuierten Quarzglasröhren* (Physik. S. 6, S. 438—443. 1905). — Der Firma W. C. Heraeus in anau ist es gelungen, Quarzglaslampen herzustellen, welche ermöglichen, in dem reinen verdünnten Dampf der ver-hiedensten Metallelektroden einen Vakuumlichtbogen zu unter-

halten. Der Quarz läßt sich bis zur Hellrotglut erhitzen, ohne zu erweichen. Die Lampen haben bei einem Durchmesser von 0,9 cm eine Länge von 9 und 13 cm. Die Zündung erfolgt nach kräftiger Erhitzung der ganzen Röhre durch Induktionsfunken. Damit beim Brennen die Dampfdichte nicht zu klein wird, muß die Röhre durch den Lichtbogen selbst auf einer genügend hohen Temperatur gehalten werden. Infolgedessen ist die erforderliche Stromstärke bei den einzelnen Metalllampen verschieden. Während eine Cd-Lampe schon mit 2—3 Amp. brennt, erfordert eine Pb-Lampe bei den gleichen Dimensionen 8—10 Amp. Bei einigen Lampen ist zur Kühlung der Zuleitungen Wasserkühlung erforderlich. Die Verf. beschreiben die Eigenschaften, Stromstärken etc. der in der Überschrift genannten Lampen und teilen eine Reihe von Beobachtungen über Linien und Bandenspektra, sowie über die elektrischen Eigenschaften der Lampen mit. Die letzteren sind denen der Quecksilberlampe im allgemeinen analog. Die neuen Metallampen der Firma Heraeus dürften der physikalischen Forschung ein weites Feld eröffnen. W. V.

---

59. *C. D. Child. Der Lichtbogen im magnetischen Felde* (Phys. Rev. 20, S. 100. 1905). — Bringt man auf jeder Seite eines zwischen Kohleelektroden gebildeten Lichtbogens je einen Kohlestift an und verbindet diese beiden Stifte durch ein Voltmeter oder besser noch durch ein Elektrometer, so zeigt das letztere einen positiven Ausschlag, wenn der Lichtbogen durch ein magnetisches Feld nach der einen, einen negativen Ausschlag, wenn er nach der anderen Seite abgelenkt wird. Dieser Effekt kann nicht hervorgebracht werden durch Blasen des Bogens nach der Seite, noch durch Verlegung der Kohlestifte nach der einen Seite des Bogens. Den größten Ausschlag erhält man bei Verwendung von Homogenkohlen; sind Salze im Lichtbogen vorhanden, so nimmt die Erscheinung ab oder verschwindet auch wohl gänzlich. Bei einem Bogen zwischen Metallelektroden war kein Ausschlag wahrzunehmen. — Der Verf. versucht die Erscheinung dadurch zu erklären, daß er annimmt, die positiven Ionen seien im Kohlelichtbogen leichter beweglich als die negativen. W. V.

---

60. ***K. Hahn.*** *Einige Beobachtungen an der Quecksilberdampflampe* (Elektrot. ZS. 26, S. 720. 1905). — Die beiden vom Verf. gemachten, bisher noch unaufgeklärten Erscheinungen bestehen in folgendem: 1. Obwohl die Quecksilberlampe nach Untersuchungen mit dem Spektrographen keine roten Strahlen enthält und daher rote Gegenstände in ihrem Licht schwarzbraun erscheinen, fand sich eine Stange Siegellack, welche unverändert in brennendem Rot weiterleuchtete. 2. Die magnetische Ablenkbarkeit der leuchtenden Quecksilberdampfsäule blieb nur kurze Zeit, einige Minuten etwa, nach der Zündung deutlich wahrnehmbar. Nur am negativen Pol war dieselbe auch später mit bloßem Auge zu konstatieren. W. V.

---

61. ***J. Pollak.*** *Der Potentialverlauf im Quecksilberlichtbogen* (Physik. ZS. 6, S. 277—281. 1905). — Der Verf. beschreibt einen Apparat, welcher gestattet, im Quecksilberlichtbogen eine Sonde entlang zu führen, und mißt mit dem Elektrometer die Spannung zwischen der Sonde und der Anode bez. Kathode. Den Fehler, welcher infolge Beeinflussung des Lichtbogens durch die Sonde in die Messung hineinkommt, sucht der Verf. durch eine noch näher zu begründende Korrektion zu eliminieren. Er findet als Resultat: Der Potentialgradient ist in der ungeschichteten Lichtsäule fast konstant, im dunklen Kathodenraum und gegen die Anode zu etwas kleiner. Der Kathodenfall beträgt 4,4 Volt, der Anodenfall (für Nickel) 5,1 Volt. W. V.

---

62. ***C. D. Child.*** *Die Leitfähigkeit von Dampf aus dem Quecksilberlichtbogen* (Phys. Rev. 22, S. 221—231. 1906). — An ein evakuierbares Gefäß, in dem ein Quecksilberlichtbogen entzündet werden konnte, war ein Seitenrohr mit zwei oder mehr Drahtelektroden angesetzt. Eine weitere Elektrode ragte in den Lichtbogen selbst hinein. Nach Ingangsetzen des Lichtbogens konnte zwischen dieser und einer Seitenelektrode, sowie zwischen letzteren allein eine beträchtliche Elektrizitätsleitung nachgewiesen werden, über deren Ursachen der Verf. nachweisen zu können glaubt, 1. daß sie nicht allein von Ionen aus dem Lichtbogen selbst herrührt, 2. daß sie auch nicht durch die Strahlung des Bogens erzeugt wird.

Zu ihrer Erklärung wurde von E. Merritt die Hypothese aufgestellt, daß der Bogen größere Atomkomplexe mit quasi radioaktiven Eigenschaften von sich gebe, die sich in ihm bei der Wiedervereinigung der Ionen vorübergehend bilden.

Bdkr.

---

63. ***H. Geiger.*** *Demonstrationsversuch zur Erläuterung der Temperaturverhältnisse in den Schichten des positiven Lichtes* (Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 116—118. 1906). — In einem Entladungsrohr mit Oxydkathode nach Wehnelt treten in der geschichteten positiven Säule zwischen den hellen und dunklen Teilen Temperaturdifferenzen bis zu 50° auf, die mittels eines verschiebbaren Thermoelementes und Galvanometers auch objektiv demonstriert werden können. Die Temperatur der Schichten wächst langsamer als die Stromstärke. K. Prz.

---

64. ***P. Villard.*** *Über den Mechanismus der positiven Lichtsäule* (C. R. 142, S. 706—709. 1906). — Zur Beobachtung der Ablenkung der positiven Lichtsäule im Magnetfeld verwendet der Verf. eine weite Röhre und den Entladungsschlag eines Kondensators, der bei 1—5 cm Druck in der Röhre eine leicht zu photographierende Lichtsäule gibt. Eine Zeichnung zeigt die Krümmung der Säule in einem senkrecht zur Entladungsrichtung wirkenden Magnetfelde. Der Verf. vergleicht die Kurve mit der, welche fortgeschleuderte positive und negative Teilchen beschreiben würden, und findet, daß sie gerade im entgegengesetzten Sinne gekrümmt ist. Während ein geladenes Projektil eine derartig gekrümmte Bahn beschreibt, daß das Magnetfeld geschwächt wird, stellt sich die positive Lichtsäule wie ein biegsamer, zwischen den Elektroden ausgespannter Leiter so ein, daß das Feld verstärkt wird. Der Verf. gelangt zu folgender Ansicht: die Lichtsäule soll eine leitende Kette, gebildet aus ruhenden oder langsam bewegten Gasmolekeln, sein, die umgeben von negativen Ionen auf ihrer ganzen Länge positive Elektrizität verliert, so daß die Stromstärke in ihr bis zum Faradayschen Raum, wo sie aufhört, abnimmt. Als Stützen dieser Hypothese führt der Verf. noch die Verlängerung der Säule in engen Röhren und durch Steigerung der Stormstärke und die Zerstörung derselben durch quer durchgeschickte Kathodenstrahlen an. K. Prz.

65. ***J. Trowbridge.*** *Magnetfeld und Koronastrahlen* ll. J. (4) 21, S. 189—195. 1906). — Der Verf. beschreibt ersuche über die Wirkung eines Magnetfeldes auf die Entlung in verdünnter Luft bei hoher Spannung und großer romstärke und weist auf die Ähnlichkeit gewisser Lichtscheinungen mit den Strahlen der Sonnenkorona hin. Weitere ersuche befassen sich mit der Wirkung des Magnetfeldes auf e Wirksamkeit einer Röntgenröhre. Durch passende Wahl n Stärke und Richtung des Feldes läßt sich die Härte der öhre regulieren und der Verf. empfiehlt diese Methode für aktische Zwecke. K. Prz.

---

66. ***J. Rosenthal.*** *Fortschritte in der Anwendung der intgenstrahlen* (31 S. München, J. F. Lehmann, 1906). — in gemeinverständlich und knapp gehaltener Vortrag, illuriert mit 22 Abbildungen von Apparaten und Röntgenfnahmen. Die Fortschritte in der Anwendung der Röntgenrahlen beruhen zum großen Teil auf den Verbesserungen s Instrumentariums (Induktor, Röntgenröhre), auf die der erf. jedoch, dem Titel entsprechend, nicht eingeht. Berochen werden die neueren Anwendungsmethoden, die eine irzere Exposition, richtigere Abbildung (Orthodiagraphie), kalisation in der Tiefe etc. bezwecken. Ferner wird die ets wachsende Zahl der inneren Organe aufgeführt, die teils rekt, teils durch Einführung absorbierender Substanzen (wismutltige Speisen für den Verdauungsapparat) der Untersuchung gänglich werden, wobei auch die Fortschritte auf dem ältesten nwendungsgebiet, der Knochenuntersuchung, nicht vergessen erden. Die therapeutischen Anwendungen werden am Schlusse ır gestreift. K. Prz.

---

67. ***Nogier.*** *Neue Untersuchungen über die Röhren zur zeugung der X-Strahlen* (C. R. 142, S. 783—784. 1906). · Bei einer photographischen Bestimmung der Intensitätsrteilung ergibt sich, daß bei weichen Röhren das Maximum ır Röntgenstrahlen am Rande der fluoreszierenden Halbkugel isgeschickt wird. Gegen ihren Pol zu nimmt die Intensität ab. K. Prz.

---

68. *H. A. Bumstead. Die durch Röntgenstrahlen in verschiedenen Metallen hervorgebrachte Wärmewirkung, und ihre Beziehung zu der Frage der Veränderungen im Atome* (Phil. Mag. (6) 11, S. 292—317. 1906; Sill. J. (4) 21, S. 1—24. 1906). — Wird irgend ein Körper von Röntgenstrahlen getroffen, so sendet er bekanntlich sekundäre Strahlen aus, die zum Teil aus Elektronen bestehen. Diese Elektronen können entweder davon herrühren, daß die Atome des Körpers, der die sekundären Strahlen aussendet, nach und nach zerfallen, oder sie können nach den neueren Theorien der Elektrizitätsleitung schon in den Leitern vorhanden gewesen sein, ohne daß sie mit den Atomen fest verbunden waren. Der Verf. will zwischen diesen beiden Möglichkeiten eine Entscheidung treffen; wenn nämlich keine Atome gespalten werden, so muß der Satz von der Erhaltung der Energie im gewöhnlichen Sinne gelten, wenn aber einige Atome zum Zerfall gebracht werden, dann kann die Gesamtenergie nach der Absorption der Strahlen bedeutend größer sein als die Energie der primären Strahlen, und diese größere Energie muß sich dann, da die sekundären Röntgenstrahlen zum größten Teil sehr leicht absorbiert werden, in einer größeren Temperaturerhöhung des absorbierenden Körpers kundgeben.

Bei verschiedenen Substanzen wird diese Erscheinung in verschiedenem Grade auftreten, d. h. wenn die Röntgenstrahlen auch in gleichem Maße in verschiedenen Substanzen absorbiert werden, so wird doch verschieden viel Wärme erzeugt werden.

Als absorbierende Substanzen wurden Blei und Zink in solchen Dicken (0,30 bez. 0,82 mm) miteinander verglichen, daß sie die Röntgenstrahlen gleichstark absorbierten, und ihre Erwärmung wurde mit Hilfe eines dem vorliegenden Zwecke angepaßten Radiometers gemessen. Die beiden Substanzen waren mit Aluminiumfolie bedeckt, damit dieselben gleiches Emissionsvermögen besaßen. Es ergab sich, daß, wenn Röntgenstrahlen in Blei und Zink in gleichem Maße absorbiert werden, im Blei 1,93 mal so viel Wärme erzeugt wird wie im Zink. Hieraus wird der verallgemeinerte Schluß gezogen, daß die Atome gewisser Elemente durch Röntgenstrahlen künstlich gespalten werden können, und daß die hierbei frei gewordene

Energie einen gewissen Teil (vielleicht sogar den größeren) der Energie ausmacht, welche als Wärme auftritt, wenn die Strahlen von einem Körper absorbiert werden. P. E.

J. Traube. *Volumtheorie und Elektronentheorie* (Bericht; Jahrb. d. Radioakt. u. Elektron. 3, S. 184—189. 1906).

E. Kohl. *Über den Unipolareffekt einer leitenden magnetisierten Kugel* (Drudes Ann. 20, S. 641—676. 1906).

E. Cohnstädt. *Über die Empfindlichkeit des Quadrantelektrometers* (Physik. ZS. 7, S. 380. 1906).

H. C. Jones, Ch. F. Lindsay und Ch. G. Carroll. *Über die Leitfähigkeit gewisser Salze in gemischten Lösungsmitteln; Wasser, Methyl-, Äthyl- und Propylalkohol* (ZS. f. phys. Chem. 56, S. 129—179. 1906; vgl. Beibl. 30, S. 549).

E. Warburg und G. Leithäuser. *Über die Darstellung des Ozons aus Sauerstoff und atmosphärischer Luft durch stille Gleichstromentladung aus metallischen Elektroden* (Drudes Ann. 20, S. 734—742. 1906).

E. Warburg und G. Leithäuser. *Über die Oxydation des Stickstoffs bei der Wirkung der stillen Entladung auf die atmosphärische Luft* (Drudes Ann. 20, S. 743—750. 1906).

E. Warburg und G. Leithäuser. *Über den Einfluß der Feuchtigkeit und der Temperatur auf die Ozonisierung des Sauerstoffs und der atmosphärischen Luft* (Drudes Ann. 20, S. 751—758. 1906).

C. D. Child. *Der Stand der Forschung über den Lichtbogen* (Bericht; Jahrb. d. Radioakt. u. Elektron. 3, S. 189—226. 1906).

E. Marx. *Die Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen* (No. VI des XXIV. Bandes der Abhandl. der Math.-phys. Klasse der Sächs. Akad. der Wissensch. S. 445—491. ℳ 1,60. Leipzig, B. G. Teubner, 1906; vgl. Beibl. 30, S. 214, sowie Drudes Ann. 20, S. 677—722. 1906).

E. Lecher. *Zur Theorie der Thermoelektrizität* (Wien. Ber. 115, S. 173—197. 1906; vgl. auch Drudes Ann. 20, S. 480—502. 1906).

Cl. Schaefer. *Über Absorption und Dispersion elektrischer Wellen* (Arch. d. Math. (3) 10, S. 113—137. 1906).

A. Garbasso. *Zur Geschichte der multiplen Resonanz* (Drudes Ann. 20, S. 846—848. 1906).

B. Strasser und J. Zenneck. *Über phasewechselnde Oberschwingungen* (Drudes Ann. 20, S. 759—765. 1906).

W. Rogowski. *Theorie der Resonanz phasewechselnder Schwingungen* (Drudes Ann. 20, S. 766—782. 1906).

A. Blondel. Vereinfachtes Studium der Kapazitätswirkungen in Wechselstromleitungen (C. R. 142, S. 1503—1506. 1906).

J. Teichmüller und P. Humann. Die Materialkonstanten zur Berechnung der Kabel auf Erwärmung (S.-A. 14 S. Elektrot. ZS. 1906, Heft 25).

P. Riebesell. Über die Kommutation des Stromes in Gleichstromgeneratoren (ZS. f. Math. u. Phys. 53, S. 337—370. 1906).

Allgemeines.

69. *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1905. 61. Jahrgang. Erste Abteilung enthaltend allgemeine Physik, Akustik, physikalische Chemie. Redigiert von Karl Scheel* (XXXIX u. 670 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. 1906). — Die erste Abteilung des vorigen Jahrgangs ist pünktlich erschienen. Die Anordnung des Stoffes ist die in unserer letzten Besprechung skizzierte (vgl. Beibl. 29, S. 907). W. K.

---

70. *K. Schreber und P. Springmann. Experimentierende Physik. Zugleich vollständig umgearbeitete, deutsche Ausgabe von Henry Abrahams Recueil d'Expériences Élémentaires de Physique. II. Band* (367 S. m. 450 Abbild. u. 1 Spektraltafel. ℳ 8,00, geb. ℳ 8,80. Leipzig, J. A. Barth, 1906). — Der nunmehr vorliegende zweite Band des Werkes von Schreber und Springmann, dessen ersten Band wir Beibl. 30, S. 239 besprochen hatten, behandelt die Gebiete der Optik, der Elektrizität und des Magnetismus. Analog der die Werkstattarbeiten behandelnden Einleitung des ersten Bandes haben die deutschen Bearbeiter auch diesem zweiten Bande eine „Schreibtischarbeiten" überschriebene Einleitung vorausgeschickt, in der sie das Wichtigste über die Auswertung der Beobachtungen, ihre rechnerische und graphische Behandlung und über die Aufgaben der Physik, im besonderen der theoretischen Physik in recht geschickter Weise vortragen. Der übrige Text des Buches schließt sich im wesentlichen dem Abrahamschen Buche an; doch ist, wie im ersten Bande, der Inhalt mehr methodisch geordnet als bei Abraham. In dieser Ordnung scheinen sich

die Herausgeber wesentlich von der Anordnung im Lehrbuch von Lommel haben leiten lassen. Auch zahlreiche Abbildungen sind aus diesem Buche übernommen worden zur Illustrierung der von den Herausgebern hinzugefügten Erweiterungen des Textes. Alles in allem hat die deutsche Ausgabe gegenüber dem französischen Original mehr den Charakter eines systematischen Lehrganges. Der Charakter eines Lehrbuches aber wird durchaus dadurch vermieden, daß die Resultate der Versuche nicht beschrieben werden, sondern daß nach ihnen gefragt wird. Auch diese Eigentümlickeit ist dem französischen Original entnommen, aber von den deutschen Bearbeitern noch weiter ausgebildet worden. Eine Anzahl von Tabellen — in beschränkterer Auswahl, als in dem Abrahamschen Buche — sind dem Texte beigegeben. Der Hauptwert des Buches liegt in der großen Zahl einfacher, hübsch ersonnener und leicht herzustellender Versuchsanordnungen. Allen, die sich für einfache physikalische Übungen interessieren, kann das Buch bestens empfohlen werden. W. K.

---

71. ***H. A. Lorentz.*** *Lehrbuch der Physik zum Gebrauche bei akademischen Vorlesungen. Nach der vierten, von H. A. Lorentz und L. H. Siertsema bearbeiteten Auflage und unter Mitwirkung des Verfassers aus dem Holländischen übersetzt von G. Siebert. Erster Band* (482 S. m. 236 Abbild., ungeb. ℳ 8,00, geb. ℳ 9,00. Leipzig, J. A. Barth, 1906). — Zu den zahlreichen Lehrbüchern der Physik, die in der letzten Zeit auf unserm deutschen Büchermarkt erschienen sind, gesellt sich hier ein neues. Aber die deutsche Übersetzung dieses Buches scheint dem Referenten trotz der übermäßigen Konkurrenz wahrlich kein überflüssiges Unternehmen zu sein, nicht bloß, weil das Buch von einem so hervorragenden Physiker wie Herrn Lorentz verfaßt ist, sondern vor allem, weil es sich von andern Lehrbüchern in Ziel und Ausgestaltung doch wesentlich unterscheidet. Wie der Verf. im Vorwort bemerkt, ist das Buch auf Leser berechnet, welche experimentelle Vorlesungen hören und, wenn möglich, sich an praktischen Übungen beteiligen. (Die weitere Bemerkung, daß es nach Inhalt und Umfang den Bedürfnissen der Studierenden der Medizin angepaßt ist, dürfte geeignet sein, uns einen gewaltigen Respekt

vor der physikalischen Ausbildung der holländischen Mediziner beizubringen im Vergleich zu den Leistungen unserer deutschen Studierenden im Tentamen physicum.) Das Buch enthält nur gelegentliche Beschreibungen von Instrumenten und Beobachtungsmethoden, so gut wie keine historischen Bemerkungen und im allgemeinen auch keine Hinweise auf die praktischen Anwendungen. Es ist also mehr ein Lehrbuch der theoretischen Physik in elementarer Form. Am nächsten steht es nach Umfang und Behandlung des Stoffes vielleicht dem Lehrbuch von Riecke. Aber dieses teilt häufig die Resultate höherer theoretischer Untersuchungen ohne Ableitung mit, so der Kreiselbewegungen, der Wasserwirbel u. a. m. Das Lorentzsche Buch dagegen beschränkt sich im wesentlichen auf das, was mit den gegebenen einfachen mathematischen Hilfsmitteln zu bewältigen ist. Diese mathematischen Grundlagen werden zunächst in einer 62 Seiten umfassenden Einleitung auseinandergesetzt. Dann folgt der Text des Buches in acht Kapiteln, in der der Stoff nach folgenden Gesichtspunkten geordnet ist: Bewegung und Kräfte, Arbeit und Energie, feste Körper von unveränderlicher Form, Gleichgewicht und Bewegung von Flüssigkeiten und Gasen, Eigenschaften der Gase, thermodynamische Betrachtungen, Eigenschaften fester Körper, Eigenschaften von Flüssigkeiten und Dämpfen. Neues ist, abgesehen von der Anordnung des Stoffes und gelegentlich von der Darstellung einzelner Fragen, in dem Buche nicht enthalten. Aber die Darstellung ist von einer außerordentlichen Klarheit und Einfachheit und macht das Buch höchst empfehlenswert für alle, die von der Experimentalphysik mehr als die Vorführung von Versuchen verlangen. Besonders geeignet dürfte das Buch auch als Grundlage oder Leitfaden für die sich allmählich einbürgernde Vorlesung über elementar-mathematische Ergänzungen zur Experimentalphysik sein. W. K.

---

72. *H. A. Lorentz. Abhandlungen über theoretische Physik. In zwei Bänden: Erster Band, Erste Lieferung* (298 S., geh. ℳ 10,00. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin, 1906). — Noch willkommener als das vorstehend besprochene Werk wird allen Physikern die mit vorliegendem Hefte beginnende Sammlung der theoretischen Arbeiten des Herrn Lorentz sein. Der

Verf. hat die Gelegenheit benutzt, wie er im Vorwort mitteilt, seine Arbeiten einer Sichtung und Revision zu unterziehen, von Unvollständigkeiten und Mängeln zu befreien und so umzugestalten, daß der Zusammenhang besser hervortritt. Zugleich hat der Verf. eine gewisse Einheit angestrebt, hat aus diesem Grunde von einer chronologischen Folge abgesehen und hat auch hier und da Neues eingefügt, auch längere Artikel aus seinen Vorlesungen aufgenommen. In dieser Beziehung bringt die Sammlung also auch durchaus Neues. Die Abhandlungen sind in der Sprache abgedruckt, in der sie erschienen waren. Das vorliegende Heft enthält elf Artikel, die folgende Gegenstände behandeln: Die Prinzipien der Mechanik, die Bewegung einer reibenden Flüssigkeit, die Entstehung turbulenter Flüssigkeitsbewegungen, die Bewegungsgleichungen der Gase und die Fortpflanzung des Schalles nach der kinetischen Gastheorie, die Anwendung des Satzes vom Virial in der kinetischen Theorie der Gase, das Gleichgewicht der lebendigen Kraft unter Gasmolekülen, die Größe von Gebieten in einer n-fachen Mannigfaltigkeit, die Entropie eines Gases, die Molekulartheorie der verdünnten Lösungen, Bemerkungen zum Virialtheorem und über den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und dessen Beziehung zu der Molekulartheorie; letztere 97 Seiten starke Abhandlung ist den Vorlesungen des Verf. entnommen.

W. K.

---

73. *Franz Neumanns gesammelte Werke, herausgegeben von seinen Schülern. Zweiter Band* (4°. XVI u. 620 S., geh. ℳ 36,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1906). — Franz Neumann ist in der Geschichte der deutschen Physik als Forscher und als Lehrer eine Erscheinung von außerordentlicher Bedeutung. Es ist eine Ehrenschuld diesem Mann gegenüber, die von den Herausgebern seiner gesammelten Werke nunmehr eingelöst wird. Die Ausgabe ist auf drei umfangreiche Quartbände berechnet. Der vorliegende Band, an dessen Herausgabe die Herren Dorn, O. E. Meyer, C. Neumann, Pape, Saalschütz, Voigt, Volkmann, Vondermühll, Wangerin und H. Weber beteiligt sind, enthält vornehmlich die Abhandlungen zur Lehre von der Wärme und dem Licht, und zwar sechs Abhandlungen über spezifische Wärme, ferner einige Mitteilungen über die Neumannsche Methode zur Bestimmung der inneren und äußeren Wärme-

leitungsfähigkeit, dann die Theorie der doppelten Strahlenbrechung vom Jahre 1832, und die große Abhandlung über den gleichen Gegenstand aus den Schriften der Berliner Akademie vom Jahre 1835, die Theorie der Metallreflexion vom Jahre 1832 und endlich eine Reihe kleinerer Abhandlungen zur Optik, und speziell zur Kristalloptik. Einige beachtenswerte Bemerkungen der Herausgeber über den Zusammenhang der verschiedenen Arbeiten enthält das Vorwort. Von besonderem Interesse aber ist hier die Bemerkung, daß die mechanische Wärmetheorie als eine Schöpfung Neumanns anzusehen sei; denn er habe diese Theorie schon vor dem Erscheinen der Clausiusschen Abhandlungen in seinen Vorlesungen vorgetragen. Es ist gewiß sehr zu bedauern, daß sich bis jetzt kein Heft jener Vorlesung gefunden hat, auf Grund dessen eine Veröffentlichung möglich wäre. Eine vortreffliche Heliogravüre, die Neumann in seinem 86. Lebensjahre zeigt, ist dem Bande beigegeben. W. K.

---

74. ***Jahrbuch** der Elektrochemie und angewandten physikalischen **Chemie**, herausgegeben von H. Danneel. Berichte über die **Fortschritte** des Jahres 1904. XI. Jahrgang* (XII u. 937 S. Mk. 28,00. Halle a. S., W. Knapp, 1906). — Zu den bei der Besprechung des vorigen Jahrganges (Beibl. 29, S. 336) angezeigten Änderungen im Inhalt des Werkes sind in dem neuen Jahrgange einige weitere hinzugekommen. Kapitel über Atomgewichtsbestimmungen und über Thermochemie sind neu aufgenommen worden und die für die Elektrochemie grundlegenden Gebiete der physikalischen Chemie sind in den einzelnen Kapiteln etwas eingehender bearbeitet worden. Trotzdem überschreitet der Umfang des Werkes den des letzten Jahrganges nur um 7 Seiten. Um so befremdlicher ist es, daß der Preis abermals um 2 Mk. erhöht ist. W. K.

---

75. ***Weltall und Menschheit.** Herausgegeben von Hans Kraemer. Fünf Bände* (Deutsches Verlagshaus Bong & Co.). — Wir haben dieses Werk nach dem Erscheinen der ersten Lieferungen (Beibl. 26, S. 832) und nach dem Abschluß des ersten Bandes (Beibl. 27, S. 502) charakterisiert. Inzwischen ist das Werk vollendet und liegt in fünf stattlichen Bänden

vor. Den Eindruck des amüsanten Bilderbuches, den wir früher dem ersten Bande zugesprochen hatten, hat man von jedem dieser Bände. Aber es wäre ungerecht, wenn man nicht zugestehen wollte, daß eine große Zahl dieser Bilder nicht bloß unterhaltend, sondern auch in hohem Maße anregend und belehrend sind. Der Inhalt ist zum Teil von so bedeutenden und tüchtigen Fachgelehrten geschrieben, daß neben der glänzenden Ausstattung auch der innere Wert des Werkes gern anerkannt werden soll. Die Würdigung des größten Teiles dieser fünf Bände entzieht sich allerdings dem Urteil des Referenten. Dies muß den Besprechungen überlassen werden, die das Werk in den entsprechenden Fachzeitschriften erfahren hat. Wir begnügen uns, den Inhalt der letzten vier Bände kurz anzugeben. Im zweiten Bande behandelt H. Klaatsch sehr ausführlich die Entstehung und Entwickelung des Menschengeschlechtes, H. Potonié die Entwickelung der Pflanzenwelt, L. Beushausen diejenige der Tierwelt. Der dritte Band bringt in der ersten Hälfte eine Geschichte der Astronomie unter dem Titel „Die Erforschung des Weltalls“ aus der Feder von W. Foerster. In der zweiten Hälfte des dritten und dem größten Teile des vierten Bandes gibt K. Weule eine umfangreiche, in der Zeitschrift für Erdkunde als besonders gelungen anerkannte Geschichte der Erforschung der Erdoberfläche. Daran schließt sich ein Abschnitt über die Erforschung des Meeres von W. Marshall und ein anderer über die Erforschung der Gestalt, Größe und Dichte der Erde von A. Marcuse. Der fünfte Band behandelt im wesentlichen die Verwertung der Naturkräfte in einer Reihe von Artikeln von M. v. Eyth, E. Krause, A. Neuburger, M. v. Unruh, A. Marcuse und A. Leppmann. Im Interessenbereiche dieser Blätter liegen nur der Artikel von A. Marcuse über die Gestalt, Größe und Dichte der Erde, der in klarer Darstellung der immerhin schwierigen Fragen eine vortreffliche Belehrung bietet, und die Geschichte der Physik, die A. Neuburger zum letzten Bande beigesteuert hat. Diese umfaßt 110 Seiten und gibt namentlich von der Entwickelung der älteren Physik ein gutes und anschauliches Bild. Mit der Physik des 19. Jahrhunderts hat sich der Verf. weniger gut abgefunden. Hier ist manches bei der Kürze der Darstellung in schiefe Beleuchtung gerückt

und gelegentlich ist die Darstellung direkt zu beanstanden, so wenn auf Seite 225 die Geschwindigkeit eine Form der Energie genannt, oder auf Seite 229 die Erzeugung von Teslalicht als Beweis für die Maxwellsche Theorie angesehen wird. Doch sind das Einzelheiten. Im ganzen ist die Darstellung auch in diesem Teile gut und verdienstlich und wohl geeignet, diejenige Belehrung zu gewähren, auf die das Werk berechnet ist. W. K.

---

76. ***Der Mensch und die Erde.*** *Die Entstehung, Gewinnung und Verwertung der Schätze der Erde als Grundlagen der Kultur. Herausgegeben von Hans Kraemer. Lief. 1—3* (Deutsches Verlagshaus Bong & Co., 1906). — Nachdem das vorstehend besprochene Werk zum Abschluß gekommen ist, haben der rührige Verlag und der ebenso rührige Herausgeber sofort ein zweites Unternehmen begonnen, das dem ersten so ähnlich sieht, wie ein Ei dem andern. Dieselben Hefte stattlichen Formates, mit reklamehaftem Umschlag, dieselbe Fülle von Abbildungen jeglicher Art, schwarz und bunt, in glattem Druck oder in Reliefpressung mit demselben fast sinnlos anmutendem Durcheinander der abgebildeten Gegenstände. Dieses Mal sind zwei Gruppen von Bänden geplant; die erste Gruppe, sechs Prachtbände umfassend, soll den Menschen und die Tiere, den Menschen und die Pflanzen, den Menschen und die Mineralien behandeln, die zweite Gruppe in vier Prachtbänden den Menschen und das Feuer und den Menschen und das Wasser. Wir begnügen uns, da dieses Werk noch weniger Berührungspunkte mit der Physik als das frühere haben dürfte, mit dieser Ankündigung seines Erscheinens und werden später nicht wieder darauf zurückkommen. Aber wir wollen nicht versäumen, darauf hinzuweisen, daß die Liste der Mitarbeiter eine große Zahl hervorragender Namen aufweist. W. K.

W. G. Cady. *Eine Maschine für Zusammensetzung von Sinuskurven* (Science 23, S. 877—881. 1906).

J. R. Milne. *Eine neue Form von harmonischem Zusammensetzer* (Edinb. Proc. 26, S. 207—233. 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 17.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. *G. Woodiwiss. Die chemischen Elemente. Eine neue Klassifikation* (Chem. News 93, S. 214—215. 1906). — Der Verf. hat ein Diagramm gezeichnet, dessen Horizontale die Atomgewichte und dessen Vertikale die Wertigkeit der Elemente bedeuten. Der entstandene Kurvenzug besteht aus acht Perioden; innerhalb jeder Periode steigen die spezifischen Gewichte, welche die Elemente im festen Zustande besitzen, parallel der Wertigkeit auf und ab. Chemisch einander nahestehende Elemente nehmen analoge Stellungen in den Perioden ein. H. Kffn.

2. *G. Martin. Über die Bedingung, welche mit der chemischen Ähnlichkeit von Elementen und Radikalen verknüpft ist* (J. phys. Chem. 9, S. 562—572. 1905). — Bezeichnen $f_1, f_2, f_3 \ldots$ die Kräfte, mit denen ein Element A verschiedene andere Elemente oder Radikale anzieht, $f_1', f_2', f_3' \ldots$ dieselben Kräfte eines zweiten Elementes B, so ist nach dem Verf., falls A und B ähnliche Elemente sind:

$$\frac{f_1}{f_1'} = \frac{f_2}{f_2'} = \frac{f_3}{f_3'} = \ldots = \text{konst.};$$

falls A und B unähnlich sind, ist dieses Verhältnis eine veränderliche Größe. Je mehr die Konstante sich der Einheit nähert, um so ähnlicher sind die betreffenden Elemente. Als angenähertes Maß der Anziehung zweier Elemente betrachtet der Verf. die Wärmetönung bei ihrer Verbindung. Während natürlich der obige Ausdruck z. B. für H_2 und Cl_2, sowie für J_2 und O_2 stark und zwischen positiven und negativen Werten schwankt, findet der Verf. ihn teilweise recht angenähert

konstant für Cl_2 und Br_2 (zwischen 1,34 und 1,11), Fl_2 und Cl_2, Na und K, K und Cs, Zn und Cd etc. Es sind ziemlich alle vorhandenen Daten zum Vergleich herangezogen.

F. K.

---

3. ***R. Fabinyi.*** *Über die Eigenschaftsänderungen der Elemente, speziell des Chlors* (Physik. ZS. 7, S. 63—68. 1906). — Nach Versuchen, die L. Förster unter Leitung des Verf. angestellt hat, zeigte Chlor, das mittels der Reaktion

$$6\,NaCl + K_2Cr_2O_7 + 7\,H_2SO_4 = 3\,Na_2SO_4 + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7\,H_2O + 3\,Cl_2$$

entwickelt wurde, verschiedene Eigenschaften, je nachdem zu einer Mischung von $K_2Cr_2O_7$ und NaCl H_2SO_4 hinzugesetzt oder eine Mischung von $K_2Cr_2O_7$ und H_2SO_4 zu NaCl gegeben wurde. Trotz aller im übrigen gleichen Verhältnisse wurde das in einer Waschflasche mit destilliertem H_2O von mitgerissenen Bestandteilen gereinigte Gas im ersten Falle als von hellgrünlichgelber Farbe und das Chlorwasser hellgrün gefärbt gefunden, während im zweiten Falle das Chlor tiefgelblich-grüne Farbe und das Chlorwasser einen dunkelgrünen Ton besaß, obwohl in letzterem noch etwas weniger Cl_2 enthalten war als in der ersten Lösung. Ferner wandelt sich, wie zahlreiche Versuche zeigten, das Chlor in der dunkeln Lösung unter dem Einfluß des Sonnen- oder Auerlichtes schneller in Salzsäure um als in der helleren Lösung. Es existiert bei dieser Darstellungsmethode des Cl_2 die Möglichkeit der Bildung von CrO_2Cl_2, das sich jedoch in Berührung mit H_2O in H_2CrO_4 und HCl zersetzt; tatsächlich wurden in der Waschflasche geringe Mengen von Chrom nachgewiesen, aber keine Spur in der Cl_2-Lösung im Sättigungszylinder. Der Verf. glaubt daher, daß das nach den beiden erwähnten Methoden hergestellte Chlor verschiedene Eigenschaften besitze. Möglich wäre es vielleicht doch, daß eine staubförmige, in der Waschflasche nicht zurückgehaltene, katalytisch wirkende Substa[illegible] in die dunkle Lösung mit herübergerissen würde.

F. K.

---

4. ***E. Salm.*** *Kolorimetrische Affinitätsmessungen* ([illegible] f. Elektrochem. 12, S. 99—101. 1906). — Mittels der Metho[illegible] die Azidität oder Alkaleszenz einer Lösung durch den Farb[illegible]

umschlag der Indikatoren zu bestimmen, wie sie in den Arbeiten von Salessky, und wohl am genauesten in der von Fels, welche beide der Verf. nicht zitiert, sowie in der Arbeit von Friedenthal ausgearbeitet ist, bestimmt der Verf. die Dissoziationskonstanten einiger zweibasischer organischer Säuren. Er findet etwas höhere Werte als die von Ostwald aus Leitfähigkeitsmessungen erhaltenen. Er bestimmt ferner die Dissoziationskonstanten einer Anzahl von Indikatorsäuren und -basen nach folgender Methode: Beträgt der Dissoziationsgrad $^1/_2$, so ist die Dissoziationskonstante gleich $^1/_2\,c$, wenn c die Gesamtkonzentration bedeutet; hat man nun eine Lösung, in der der betreffende Indikator zur Hälfte dissoziiert ist, so wird die zugehörige H- bez. OH-Ionenkonzentration durch Messung von Gasketten in dieser Lösung bestimmt; Lösungen aber, in denen die Indikatoren zur Hälfte dissoziiert sind, werden bei zweifarbigen Indikatoren, wie z. B. Lackmus, hergestellt, indem zu einer blauen Lackmuslösung so lange Säure zugesetzt wird, bis die Lösung dieselbe Farbe zeigt, wie zwei übereinander geschichtete rote und blaue Lösungen, bei einfarbigen, indem der betreffende Indikator so lange angesäuert wird, bis seine Farbintensität auf die Hälfte gesunken ist. Doch ist bei Anwendung der Methode Vorsicht geboten insofern, als einige Indikatoren bekanntlich amphotere Elektrolyte sind, d. h. sowohl als Säure wie als Base fungieren können, z. B. Methylorange und Kongorot; die Konstanten dieser Indikatoren können nicht einfach nach der obigen Methode, wie dies der Verf. z. B. mit Methylorange auch tut, bestimmt werden. F. K.

---

5. ***O. F. Tower.*** *Die Einwirkung des Stickstoffs auf Wasserdampf* (Chem. Ber. 38, S. 2945—2952. 1905; J. Amer. chem. soc. 27, S. 1209—1216. 1905). — Da N_2 und O_2 sich bei hohen Temperaturen zu NO vereinigen, andererseits H_2O-Dampf bei hohen Temperaturen zum Teil in H_2 und O_2 dissoziiert ist, so war zu erwarten, daß H_2O-Dampf und N_2 bei genügend hoher Temperatur sich nach der Gleichung

$$N_2 + 2\,H_2O = 2\,NO + 2\,H_2$$

umsetzen würde, worauf Löwenstein zuerst hingewiesen hat. Bei Vorbeileiten von N_2 und H_2O-Dampf an einem Nernstschen

Glühkörper erhielt der Verf. nur Spuren von NO, merkliche Mengen dagegen bei Durchschlagen von elektrischen Funken durch ein Gemisch, das aus gleichen Teilen N_2 und H_2O-Dampf bestand. Die endgültigen Versuche wurden durch Durchleiten eines Gemisches von H_2O-Dampf ($^1/_4$ Atm.) und N_2 ($^3/_4$ Atm.) durch ein Iridiumrohr gemacht. Die Temperatur, mit einem Wannerpyrometer gemessen, lag bei etwa 2000°. Die gebildete NO-Menge ist stark von der Durchleitungsgeschwindigkeit abhängig, d. h. die Reaktion geht sehr langsam vor sich. Der für unendlich langsames Durchleiten extrapolierte Wert der gebildeten NO-Menge stimmt der Größenordnung nach gut mit der berechneten überein (die Konstante der obigen Gleichung ist das Produkt der Dissoziationskonstanten des H_2O-Dampfes und des NO), doch ist der gefundene Wert immerhin nur angenähert sicher, da einerseits das Gleichgewicht nicht erreicht wurde, und andererseits etwas H_2 durch das Rohr durchdiffundierte. F. K.

---

6. **W. Nernst.** *Zur Bildung des Wasserstoffsuperoxyds bei hohen Temperaturen* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 710—713. 1905). — Aus der Unmöglichkeit, H_2O_2 herzustellen mittels Durchleiten von H_2O-Dampf und O_2 durch ein hochglühendes Rohr und sehr schnelles Abkühlen des Gasgemisches, ist zu schließen, daß das gebildete H_2O_2 außerordentlich schnell wieder zerfällt. Diesen Schluß prüft der Verf. durch Messung der Zersetzungsgeschwindigkeit des H_2O_2 zwischen 100—336°; ein mit H_2O_2-Dampf gesättigter Luftstrom wurde durch einen Heizraum geleitet, das nicht zersetzte H_2O_2 kondensiert und durch kolorimetrische Messung mit dem Spektrophotometer, wobei noch Konzentrationen von 0,001 normal auf 3—5 Proz. genau festzustellen waren, bestimmt. Nach diesen Messungen verläuft die Reaktion bimolekular nach der Gleichung

$$2\,H_2O_2 = 2\,H_2O + O_2.$$

Der Wert der Konstanten ist fast derselbe wie der des Ozonzerfalls, und es ist daher klar, daß ebensowenig wie Ozon H_2O_2 durch Abkühlen der hocherhitzten Ausgangsprodukte erhalten werden kann. Es gelingt nicht einmal H_2O_2 durch Durchschlagen elektrischer Funken durch das Gemisch von H_2O-Dampf und O_2 zu erhalten; daß Ozon mittels elektrischer

Funken erhalten werden kann, glaubt der Verf. auf die Wirkung des ultravioletten Lichtes der Funken zurückführen zu müssen. Nur bei außerordentlich schneller Abkühlung kann H_2O_2 erhalten werden, wie z. B. in dem bekannten Versuche Traubes. Sehr elegant gelingt dies nach dem Verf. durch ein als Vorlesungsversuch geeignetes Experiment, indem man starke elektrische Funken einige Minuten lang durch destilliertes Wasser schlagen läßt. F. K.

---

7. **A. Findlay.** *Notiz über die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd und anderen Verbindungen mittels der Tesla-Entladung* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 129. 1906). — Im Anschluß an die in der obigen Arbeit von Nernst erwähnte Tatsache, daß es nicht gelingt, H_2O_2 mittels Durchschlagen elektrischer Funken durch ein Gemisch von H_2O-Dampf und O_2 zu erhalten, publiziert der Verf. schon vor mehreren Jahren von ihm angestellte Versuche, bei denen er zwar nicht mit Sicherheit, aber doch wiederholt H_2O_2 beim Durchgehen von Tesla-Entladungen durch das genannte Gemisch bekommen konnte. Ebenso will er unter dem Einfluß von Tesla-Entladungen die Bildung von Salpetersäure aus einem Gemisch von N_2 und O_2, von SO_3 aus einem Gemisch von SO_2 und O_2, von NH_3 aus einem Gemisch von N_2 und H_2, von N_2H_4 aus einem Gemisch von NH_3 und H_2 erhalten haben. F. K.

---

8. **St. Jahn.** *Beiträge zur Kenntnis des Ozons* (ZS. f. anorg. Chem. 48, S. 260—293. 1905). — Es wurde mit großer Sorgfalt die Geschwindigkeit des Ozonzerfalls bei verschiedenen Drucken einmal nach dem schon von Clement angewandten dynamischen Verfahren, wobei der Gasstrom mit konstanter Geschwindigkeit durch ein Erhitzungsgefäß geleitet wird, und zweitens nach dem statischen Verfahren von Warburg bestimmt. Es zeigte sich, daß die Geschwindigkeit des Zerfalls der ersten Potenz des Druckes umgekehrt proportional ist. Die Versuche, in denen die Verminderung des Sauerstoffpartialdruckes durch Verdünnung mit Luft bewirkt wurde, ergaben um etwa 14 Proz. größere Konstanten, was wahrscheinlich zu erklären ist durch eine teilweise erfolgende Oxydation des Stickstoffs zu N_2O. Die eingehende Diskussion der obigen Resultate führt den Verf.

zu dem Schluß, daß bei dem Ozonzerfall die Geschwindigkeit der Reaktion $O + O_3 = 2\,O_2$ gemessen wird. F. K.

---

9. ***R. Luther.*** *Zur Kenntnis des Ozons* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 832—835. 1905). — Nach Versuchen vom Verf. und Stuer ändert sich die E.M.K. einer mit Ozon beladenen Platinelektrode um 50 Millivolt, wenn die Ozonkonzentration um eine Zehnerpotenz steigt, an einer mit Ozon beladenen Iridiumelektrode dagegen, an der außerdem die E.M.K. um etwa 200 Millivolt niedriger als an blankem Platin ist, um 27 Millivolt bei Änderung der Ozonkonzentration um eine Zehnerpotenz. Danach müßte das Ozon im ersten Fall sich einwertig, im zweiten zweiwertig verhalten. Der Verf. zeigt ferner, daß das Ozon dem Henryschen Absorptionsgesetz folgt, daß daher die von Gräfenberg gemachte Annahme, gasförmiges Ozon gehe sechswertig in Lösung, mit seinem Versuche nicht zu vereinbaren sei. Der von Nernst erhobene Einwand, daß aus der experimentell gefundenen Konzentrationsabhängigkeit der E.M.K. sichere Schlüsse auf die elektromotorische Wirksamkeit des Ozons nicht gezogen werden könnten, da die gefundene E.M.K. von der Geschwindigkeit, mit der das betreffende Oxydationsmittel, hier also Ozon, die Elektrode belade, abhänge, wird als im Falle des Ozons wenig wahrscheinlich bekämpft. Der Verf. glaubt nach den obigen Versuchsresultaten, daß die jetzige Kenntnis der Beziehung zwischen Konzentration und E.M.K. des Ozons noch nicht hinreiche, um daraus das Gleichgewicht $2\,O_3 \rightleftarrows 3\,O_2$ auch nur in grober Annäherung zu berechnen. Die Meinung des Verf., daß die E.M.K. der Knallgaskette, weil sie an Iridiumelektroden etwa 1,07 Volt betrage, an Platinelektroden nach seiner Ansicht nur in vorübergehender Steigerung den Wert von 1,25 Volt annehme, wahrscheinlich richtig zu 1,07 Volt anzunehmen sei, wird in der Diskussion von Haber und Nernst bekämpft, die beide aus der Dissoziationskonstante des Wasserdampfes den Wert der Knallgaskette thermodynamisch zu etwa 1,2 Volt berechnet haben. F. K.

---

10. ***W. Herz* und *M. Lewy.*** *Beispiele zum Verteilungssatz* (S.-A. 9 S. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1906). — Aus der Verteilung des Ammoniaks zwischen Wasser

und Tetrachlorkohlenstoff folgt, daß im Tetrachlorkohlenstoff Doppelmoleküle des Ammoniaks zugegen sind, die mit fortschreitender Verdünnung dissoziieren. Desgleichen verhält sich Ammoniak zwischen Wasser und Bromoform, ferner Phenol zwischen Wasser und Chloroform oder Bromoform. Im Tetrachlorkohlenstoff und im Schwefelkohlenstoff scheint Phenol dreifache oder noch kompliziertere Moleküle zu bilden. Azeton besitzt in Tetrachlorkohlenstoff Doppelmoleküle, in Chloroform dagegen ist wahrscheinlich eine chemische Verbindung mit dem Lösungsmittel vorhanden, deren Menge mit steigender Konzentration sinkt. Formaldehyd weist nicht nur in Wasser, sondern auch in Chloroform polymere Moleküle auf. Auch Dimethylaminchlorhydrat ist in Chloroform stark polymerisiert. Die Verteilung des Kadmiumchlorids und des Kadmiumjodids zwischen Wasser und Amylalkohol findet eine Erklärung durch die Annahme, daß der gelöste Stoff in Wasser eine Veränderung und zwar eine Komplexbildung erleide. Essigsäure weist in Chloroform doppelte, in Glyzerin einfache Moleküle auf. Das Verhalten der Borsäure zwischen Glyzerin und Amylalkohol stimmt damit überein, daß sich die Borsäure mit dem Glyzerin zur Borglyzerinsäure verbindet, deren Menge mit der Konzentration wächst. Alle Angaben beziehen sich auf die Temperatur von 25°. Der Verteilungssatz gilt exakt nur unter der Voraussetzung, daß die beiden Lösungsmittel vollständig unmischbar sind und daß das gegenseitige Mischungsvermögen der beiden Lösungsmittel mit der Menge des gelösten, sich verteilenden Stoffes nicht variiert. Folgerungen aus dem Verteilungssatze sind nur dann zulässig, wenn diese beiden Fehlerquellen vernachlässigt werden können. H. Kffn.

---

11. ***F. A. H. Schreinemakers* und *D. H. Cocheret*. *Gleichgewichte im System Ammonium-, Lithiumsulfat und Wasser*** (Chem. Weekblad 2, S. 771—778. 1905). — Da die Löslichkeit des $(NH_4)_2SO_4$ mit steigender Temperatur zu-, die des Li_2SO_4 dagegen abnimmt, war es von Interesse, dieselbe für das Doppelsalz $LiNH_4SO_4$ zu untersuchen. Die Verf. fanden, daß diese fast unverändert bleibt: mit einer Temperaturzunahme von — 10° bis 70° C. steigt die Löslichkeit von 35,25 bis 36,18 Proz. Die Gefrierpunktskurve (Eiskurve) wurde bestimmt von den

Herren Filippo und de Waal. Der eutektische oder kryohydratische Punkt liegt bei $-20,7^{\circ}$ C. Weiter bestimmten die Verf. eine Isotherme (und Isopieste) bei 30° C. (und 1 Atm.). Die Resultate werden in einer Tabelle festgelegt, und nach dieser ein schematisches Diagramm konstruiert, an das sich dann verschiedene Bemerkungen anknüpfen. Keesom.

---

12. ***A. Smits.*** *Über die verborgenen Gleichgewichte in den p, x-Durchschnitten unter dem eutektischen Punkte* (Versl. K. Ak. van Wet. **14**, S. 564—568. 1905). — Die p, x-Durchschnitte der p, x, T-Sättigungsfläche für die Gleichgewichte zwischen fest, flüssig, Dampf für binäre Gemische werden, sowohl was die metastabilen und labilen, als die stabilen Teile betrifft, erst für Temperaturen oberhalb und bei der eutektischen, sodann auch unterhalb derselben, gezeichnet. Es zeigt sich von neuem, wie die Untersuchung der verborgenen Gleichgewichte dazu dienen kann, die Einsicht in die für das Experiment zugänglichen zu verbessern. Keesom.

---

13. ***J. J. van Laar.*** *Der Ausdruck für das molekulare Potential der Komponenten eines normalen binären Gemisches im Flüssigkeitszustande* (Arch. Mus. Teyl. (2) **10**, S. 45—58. 1905). — Der Verf. zeigt, daß unter den schon mehrfach erwähnten Voraussetzungen (Beibl. **29**, S. 954) für das molekulare Potential einer Komponente eines normalen binären Gemisches im Flüssigkeitszustand in zweiter Annäherung

$$\mu_1 = C_1' + RT\log(1-x) + \alpha x^2/(1+rx)^2,$$

(vgl. Beibl. **27**, S. 819) gesetzt werden darf, wo C_1' eine Temperaturfunktion vorstellt. Keesom.

---

14. ***A. H. W. Aten.*** *Über Phasengleichgewichte im System: Wismut und Schwefel* (ZS. f. anorg. Chem. **47**, S. 386—398. 1905). — Der Verf. bestimmt durch Aufnahme von Abkühlungskurven die Schmelzkurve der Bi–S-Legierungen bis etwa 52 Atomproz. S. Er findet eine einheitliche, an der Bi-Achse sehr steil, dann etwas flacher und schließlich wieder steiler verlaufende Kurve, die im großen und ganzen mit der schon von Pélabon erhaltenen übereinstimmt, mit der Aus-

nahme, daß Pélabon bei 50 Proz. S den Beginn eines weniger steilen Verlaufs der Kurve findet. Den auf Grund seiner Kurven von Pélabon gezogenen Schluß der Existenz einer Verbindung BiS weist daher der Verf. auf Grund seiner eigenen Messungen zurück und schließt vielmehr, daß die ganze Kurve von 0,1—52,4 Atomproz. S die Schmelzkurve ein und desselben Sulfids mit mehr Schwefel als BiS, wahrscheinlich Bi_2S_3, ist. Diese Annahme wurde durch mikroskopische Untersuchung von Schliffen bestätigt, die auch unterhalb und oberhalb von 50 Atomproz. S denselben Charakter zeigen. Die Untersuchung konnte mit Mischungen mit mehr als 55 Atomproz. S nicht fortgesetzt werden, da von dieser Zusammensetzung an die Mischung beim Erhitzen bis zu ihrem Schmelzpunkt zu sieden anfängt. Der Verf. diskutiert eingehend das Zustandsdiagramm des hier vorliegenden Falles, wo die Siedekurve die Schmelzkurve schneidet und der Siedepunkt der Verbindung zwischen denen der Komponenten, der Schmelzpunkt der Verbindung dagegen höher als die der Komponenten liegt, und bespricht das Verhalten bestimmter Mischungen beim Erhitzen.

F. K.

Optik.

15. *Ch. E. Curry. Electromagnetic theory of light. Part I* (xv u. 400. S. 12 sh. London, Macmillan & Co., 1905). — Es liegt der erste Teil eines sehr sorgfältig und eingehend durchgearbeiteten Werkes über Optik vor; er enthält die Behandlung der schon länger bekannten Erscheinungen, welche die Maxwellsche Theorie zu erklären imstande ist; der zweite Teil wird sich mit den Phänomenen beschäftigen, welche diese Theorie nicht zu erklären vermag. Der Verf. geht gleich von den Maxwellschen Gleichungen aus, welche im ersten Kapitel besprochen werden. Dasselbe Kapitel behandelt noch (rein kinematisch) die ebenen, sowie die Kugelwellen. Im zweiten Kapitel wird die Wellenfunktion eingeführt, wobei ein Vektorpotential benutzt wird, dessen rot gleich der elektrischen Kraft ist. Von einem Lösungssystem der Maxwellschen Gleichungen ausgehend,

welches dem Feld um eine Unstetigkeitsstelle entspricht, gelangt der Verf. zu der auch im folgenden stets betonten Unterscheidung zwischen primären und sekundären Wellen. Bei den primären Wellen sind der elektrische, der magnetische Kraftvektor, sowie die Fortpflanzungsrichtung aufeinander senkrecht. Bei den sekundären Wellen ist dies nicht der Fall. Die Intensität der letzteren nimmt bei Entfernung von der Lichtquelle rascher ab, als die der primären Wellen. Ferner hängen die Intensitäten der beiden Wellenarten auch von der Frequenz ab. Bei den Lichtwellen verschwindet die Intensität der sekundären Wellen wegen der hohen Frequenz, so daß die Lichtwellen als rein primäre elektrische Wellen aufzufassen sind. Es ist dies das charakteristische Merkmal derselben. Der Verf. leitet noch mehrere interessante Sätze über die primären und sekundären Wellen ab. Das dritte Kapitel handelt von den linear und elliptisch polarisierten Wellen; auch hier tritt der Unterschied zwischen den primären und sekundären Wellen hervor. Das vierte Kapitel ist der Lehre von der Interferenz gewidmet; erst werden die bekannten Sätze über die Zusammensetzung der Lichtstrahlen abgeleitet; dann studiert der Verf. die Superposition zweier Felder, deren jedes eine Unstetigkeitsstelle hat. Das fünfte Kapitel behandelt das Huygenssche Prinzip in der Fresnelschen und Kirchhoffschen Fassung; das sechste die Fresnelschen und Fraunhoferschen Beugungserscheinungen, sowie Sommerfelds Theorie der Beugung. Im siebenten Kapitel findet sich die Behandlung der Reflexion und Brechung. Von den Grenzbedingungen der elektromagnetischen Theorie ausgehend werden die Formeln für die Intensität und Phase der gebrochenen und reflektierten Welle abgeleitet; zuerst für ebene Wellen, dann für die primären und sekundären Wellen in endlicher Entfernung von der Unstetigkeitsstelle. Daran schließt sich die Besprechung der Fälle, wo die gewöhnlichen Grenzbedingungen nicht mehr auszureichen scheinen. Das letzte achte Kapitel ist der Fortpflanzung elektromagnetischer Wellen in Kristallen, der Brechung und Reflexion an der Oberfläche derselben gewidmet. — Das Werk ist entschieden eigenartig geschrieben und enthält viel neues; die experimentelle Seite des Gegenstandes ist kaum gestreift; es ist ein Buch über mathematische Physik. Der

Verf. hat „mehr Gewicht auf rigorose Ableitung der fundamentalen Gesetze der Optik gelegt, als auf die zahlreichen Konsequenzen, oder sekundären Gesetze“; dadurch erklärt sich, daß verschiedene Kapitel, was die Ausführlichkeit betrifft, etwas ungleichartig behandelt sind. Hl.

---

16. ***Vl. von Türin.*** *Beiträge zur Energetik der Strahlungsenergie* (Ann. d. Naturphilos. 5, S. 202–215. 1906). — Der Verf. bekämpft die seit Prevosts Theorie des „beweglichen Wärmegleichgewichtes“ allgemein üblichen Ansichten über die Natur der Wärmestrahlung. Vor allem sucht er nachzuweisen, daß von zwei sich gegenüberstehenden Körpern nur der wärmere strahlt; ferner, daß in einem von Körpern gleicher Temperatur umschlossenen Raume *keine* Strahlung und Strahlungsenergie vorhanden sein könne. — Der Verf. findet ferner Schwierigkeiten in der üblichen Definition der elektrischen Energie (§ 3); seine Anschauungen weichen auch hier beträchtlich von denen der meisten Physiker ab. Hl.

---

17. ***P. Ehrenfest.*** *Über die physikalischen Voraussetzungen der Planckschen Theorie der irreversiblen Strahlungsvorgänge* (Wien. Anz. 22, S. 406. 1905; Wien. Ber. **114**, S. 1301—1314. 1906). — Die Plancksche Theorie ist imstande, eine Funktion Σ zu definieren, welche bei allen möglichen „natürlichen“ Strahlungszuständen des der Theorie zugrunde liegenden Modells nur zunehmen oder konstant bleiben kann. Dagegen wurde noch nicht nachgewiesen, daß bei vorgegebener Totalenergie Σ nur dann konstant bleibt, wenn der Strahlungszustand eine eindeutig bestimmte Spektralverteilung besitzt (in der Gastheorie wird der analoge Satz durch das Boltzmannsche H-Theorem bewiesen). Der Verf. zeigt nun durch eine sehr einfache dimensionelle Betrachtung (die auf H. A. Lorentz zurückgeht), daß sich unendlich viele Strahlungszustände angeben lassen, welche alle verschiedene Spektralverteilungen besitzen, obwohl sie dieselbe Totalenergie haben, „natürlich“ und stationär (Σ konstant) sind. Damit also die Plancksche Theorie ein eindeutiges Resultat liefere, muß noch eine weitere — unabhängige — Hypothese hinzugefügt werden. Eine solche hat Planck in seiner Abhandlung „Über das Gesetz der Energieverteilung

im Normalspektrum" der (der Gastheorie nachgebildeten) kombinatorischen Methode zur Ableitung der Entropie zugrunde gelegt. Die eine Annahme, daß die Strahlungsenergie aus kleinsten Energieteilchen zusammengesetzt ist, ist nach dem Verf. „offenbar nur formal gemeint und bedarf einer weiteren Reduktion". Hl.

---

18. ***Lord Rayleigh.*** *Über die Zusammensetzung der natürlichen Strahlung* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 123—127. 1906). — Der Verf. studiert die Frage, wie sich eine große Zahl einfacher Wellenzüge zusammensetzt, wenn die Wellenlängen nur wenig von einander verschieden sind. Seien die einzelnen Komponenten durch $a_1 \cos\{(n + \delta n_1) t + \varepsilon_1\}$ gegeben, und ist δn_1 sehr klein, so kann man dieselben auch als Wellenzüge von der Frequenz n und der Phase $\varepsilon_1 + t . \delta n_1$ auffassen. Der Satz, daß geringe Änderungen der Phase der Komponenten geringe Änderungen der resultierenden Amplitude bewirken, ist nicht allgemein richtig. Wenn die Phasen jedoch regellos verteilt sind, so ist die Wahrscheinlichkeit, daß die resultierende Amplidute zwischen r und $r + d r$ liegt, gleich $(2/m) e^{-(r^2/m)} dr$, worin m die Zahl der Komponenten ist. Daran schließt der Verf. einige Bemerkungen über die von Larmor (vgl. Beibl. **29**, S. 886) vertretene Ansicht über den Unterschied zwischen weißem Licht und Röntgenstrahlen. Hl.

---

19. ***Lord Rayleigh.*** *Ein Instrument zur Zusammensetzung von Schwingungen; Verwendung desselben, um Kurven zu ziehen, welche das weiße Licht repräsentieren können* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 127—130. 1906). — Eine Holzlatte von fünf Fuß Länge und einem Quadratzoll Querschnitt ist so aufgehängt, daß sie sich nur in der Richtung ihrer Längsachse bewegen kann. Diese Bewegung wird durch eine Feder reguliert, die an dem einen Ende der Latte befestigt ist, während das andere einen Stift trägt, der auf einer rotierenden berußten Glasscheibe schreibt. An dieser Latte sind Pendel von verschiedener Schwingungsdauer befestigt, so daß die Latte eine Bewegung ausführt, welche der Superposition einfacher Sinusschwingungen entspricht. Zur Illustration der Schwingungen des weißen Lichtes werden sechs Pendel gewählt, deren

Frequenzen sich wie die Zahlen 5, 6, 7, 8, 9, 10 verhalten. — Die Rotation der berußten Glasscheibe wird durch ein Gewicht bewirkt, das auf dem Sande einer zylindrischen Sanduhr ruht.
Hl.

---

20. ***C. E. Mendenhall.*** *Über den Lichteffekt der Strahlung des Kohleglühfadens* (Phys. Rev. 20, S. 160—162. 1905). — Der Verf. hat nach der von Ångström angegebenen Methode (Beibl. 26, S. 702) den Lichteffekt für den Kohleglühfaden ermittelt und findet, daß für verschiedene Belastung 2,38 bis 2,93 Proz. der Gasamtstrahlung auf die sichtbare Strahlung entfallen. Bei normaler Belastung sind es ungefähr 2,6 Proz. Diese Werte dürften der nicht ganz einwandsfreien Korrektion zufolge etwas zu klein sein. Einer Lichtstrahlung von 2,6 Proz. würde nach Wien für den schwarzen Körper eine Temperatur von 2150° entsprechen; die Temperatur des Glühfadens wird infolge seiner selektiven Strahlung entsprechend niedriger sein.
W. V.

---

21. ***J. Formánek.*** *Die qualitative Spektralanalyse anorganischer und organischer Körper* (xɪ u. 333 S. m. 92 Fig. i. Text u. 6 Taf. Berlin, Mückenberger, 1905). — Das bei der Besprechung der ersten Auflage Gesagte (Beibl. 25, S. 194) möge auch für die beträchtlich erweiterte zweite gelten.

Neu aufgenommen sind im physikalischen Teile die in den letzten Jahren neu eingeführten Spektralapparate; ferner wurde das Buch durch Aufnahme neuer und vervollständigter Spektren (Flammenspektren des Mn, Cu, P etc., Untersuchung der farbigen Gläser) erweitert.

Eine wesentliche Vermehrung erfuhr die vorliegende Auflage durch die Beifügung der spektroskopischen Untersuchung der organischen Verbindungen, namentlich der Farbstoffe, auch der von Lebensmitteln. Die Alkaloide und Glykoside wurden ebenfalls, soweit deren Behandlung wichtig erschien, mit aufgenommen.

Die schon vorhandenen, meist auf Grund willkürlicher Skalen angegebenen Absorptionsspektren der organischen Verbindungen wurden neu revidiert und den Zahlenangaben sowie Reproduktionen die Wellenlängenskala zugrunde gelegt.

Die neue Auflage enthält viele für den Praktiker und analysierenden Chemiker wichtige Einzelheiten und Winke.

C. F.

---

22. ***E. P. Hyde.*** *Über die Theorie der Photometer von Matthews und Russell-Léonard zur Messung der mittleren sphärischen und der mittleren hemisphärischen Helligkeit* (Bull. Bur. of Standards 1, S. 255—274. 1905). — Der Verf. untersucht auf theoretischem Wege die Photometer von Matthews und Russell-Léonard, Instrumente, welche mit Hilfe einer Anzahl in einem Kreise unter verschiedenen Winkeln angeordneter Spiegel die mittlere sphärische Helligkeit einer Bogen- oder Glühlampe durch eine einzige Messung zu ermitteln gestatten. Es wird festgestellt, inwieweit die Angaben von Apparaten dieser Art mit dem theoretischen Werte bei verschiedenem Verlauf der Lichtintensitätskurve übereinstimmen. Ferner finden sich Angaben über die Zahl der anzubringenden Spiegel sowie deren Verteilung.

W. V.

---

23. ***R. Ulbricht.*** *Die Vorgänge im Kugelphotometer* (Elektrot. ZS. 26, S. 512—515. 1905). — Bezugnehmend auf seine frühere Veröffentlichung über das Kugelphotometer (vgl. Elektrot. ZS. 29, S. 595. 1900) untersucht der Verf. rechnerisch und experimentell den Einfluß von Fremdkörpern, einer weißen und einer schwarzen Kugel, im Photometer. Ist r der Kugelradius des Photometers und a der bei der Reflexion an der Kugelwand absorbierte Bruchteil des auffallenden Lichtes und wird ein allseitig konvexer diffus reflektierender Fremdkörper von der Oberfläche O und der Absorptionsgröße a_1 in das Innere des Photometers gebracht, so vergrößert dieser die Photometerkonstante K um $(100 . O . a_1 (1 - a)) / 4 \pi r^2 a$ Proz. Für die schwarze Kugel ist $a_1 = 1$, für die weiße ergibt sich der Wert $a_1 = 0{,}187$.

Fremdkörper im Bereich der direkten Lichtstrahlung, welche dauernd mit der Lichtquelle verbunden sind, also z. B. das Gestell der Bogenlampen, absorbieren im Photometer den gleichen Teil der Lichtmenge, welche sie beim praktischen Gebrauch der Lampe absorbieren. Der Verf. empfiehlt daher, diese Teile nicht weiß anzustreichen, sondern den Einfluß der-

selben im Photometer mit zu messen. — Endlich macht der Verf. einige Angaben über die Lage der Blende und zeigt, wie sich mit dem Kugelphotometer in gewissen Fällen auch die hemisphärische Lichtstärke bestimmen läßt. W. V.

---

24. ***R. Ulbricht.*** *Die hemisphärische Lichtintensität und das Kugelphotometer* (Elektrot. ZS. 27, S. 50—53. 1906). — Um die hemisphärische Lichtstärke einer punktförmigen Lichtquelle zu bestimmen wird von dem Kugelphotometer durch einen horizontalen Schnitt eine Kalotte abgehoben und die Lichtquelle in die Schnittebene des verbleibenden größeren Kugelteiles gebracht. Hat der Leuchtkörper eine größere Ausdehnung, oder ist er von einer stark lichtzerstreuenden Glaskugel umgeben, so fragt sich, in welcher Höhe muß die die Meßhemisphäre begrenzende Horizontalebene durch den Leuchtkörper gelegt werden. Der Verf. stellt die Resultate seiner Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammen: „Die Messung des hemisphärischen Lichtstromes aus geringer Entfernung setzt eine Bestimmung der Höhenlage der die Meßhemisphäre begrenzenden Ebene voraus. Diese Bestimmung läßt sich nach dem geschilderten Verfahren (mit Fettfleckschirm) im Abstand $\sqrt{3} \times$ Halbmesser der Meßhemisphäre von der vertikalen Symmetrieachse des Leuchtkörpers vornehmen. In der so bestimmten Ebene kann mit dem Schnittkreis der Meßhemisphäre bis auf den doppelten Halbmesser der um den Leuchtkörper zu beschreibenden kleinsten Kugelfläche an die vertikale Symmetrieachse herangegangen werden". Bei Ausführung der Messung mit dem Kugelphotometer soll man den Kugeldurchmesser nicht kleiner als den doppelten Schnittkreisdurchmesser nehmen. W. V.

---

25. ***L. Bloch.*** *Das Kugelphotometer in Theorie und Praxis* (Elektrot. ZS. 27, S. 63. 1906). — Der Aufsatz enthält einige Bemerkungen über das Kugelphotometer, speziell über die Änderung der Beleuchtung des Beobachtungspunktes, wenn sich die Lichtquelle von der Mitte nach dem Rande des Kugelphotometers bewegt. W. V.

---

26. ***W. Bechstein.*** *Ein neues Flimmerphotometer* (ZS. f. Instrk. 25, S. 45—48. 1905). — Bei dem beschriebenen Flimmerphotometer werden die Seiten eines diffus reflektierenden Gipsprismas von je einer der zu vergleichenden Lichtquellen beleuchtet. Eine durch einen Elektromotor in Rotation versetzte keilförmige Linse wirft bald das Bild der einen, bald das der anderen Prismaseite ins Auge. Ungleichheiten der Gipsflächen werden durch Umlegen des Prismas um 180° eliminiert. Der Apparat gestattet auch Lichtquellen unter verschiedenen Winkeln zu photometrieren. — Die Arbeit enthält ferner die Resultate, welche drei verschiedene Beobachter mit dem Flimmerphotometer beim Vergleich zweier weißer, einer grünen und einer weißen, endlich einer rubinroten und einer blauen Lichtquelle erhalten haben. W. V.

---

27. ***A. Byk.*** *Über die Absorptionsspektra komplexer Kupferverbindungen im Violett und Ultraviolett* (Chem. Ber. 39, S. 1243—1249. 1906). — Kupferverbindungen hydroxylhaltiger organischer Körper, wie Weinsäure, Zitronensäure, Mannit und Glyzerin besitzen in alkalischer Lösung die bekannte tiefblaue Färbung der Fehlingschen Lösung, die man als dem Kupfer in der Bindungsweise $\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\!\!>\!Cu$ zugehörig ansprechen kann. Aromatische Körper, wie z. B. Salizylsäure, machen eine Ausnahme, denn salizylhaltiges Kupferalkali ist grün gefärbt. Die grüne Farbe erklärt sich dadurch, daß aus dem Ultraviolett her ein Absorptionsstreifen in das sichtbare Gebiet sich hereinerstreckt, der für sich allein gelbe Farbe bedingen würde, der sich aber mit der Absorption am roten Ende des Spektrums, welche sich für aliphatische und aromatische Stoffe nicht merklich unterscheidet, so kombiniert, daß rein physikalisch subtraktiv Grün entsteht. Das Auftreten der Absorptionsstreifen im sichtbaren Violett bei aromatischen Kupferverbindungen zeigt, daß ultraviolette Streifen bei der Substitution von Wasserstoff durch Kupfer zu längeren Wellen vorrücken, daß also das Kupfer ein bathochromes Element ist. Das Bathochrom $\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\!\!>\!Cu$ tritt den Auxochromen OH und NH_2 zur Seite. Bei der Komplexbildung in alkalischen, aus Weinsäure und Kupfer-

vitriol hergestellten Lösungen verschiebt sich die Absorption um fast 100 $\mu\mu$ nach der Seite der längeren Wellen hin; vor dem Vermischen der Lösungen, also vor der Komplexbildung, liegt die Grenze der Durchlässigkeit bei 287,4 $\mu\mu$, nach dem Vermischen bei 382,5 $\mu\mu$. Zum Schlusse wird noch untersucht, welchen Umständen die verhältnismäßig starke ultraviolette Absorption des Kupfersulfats zuzuschreiben ist. Versuche an Lösungen des Sulfats, des Bromids und des Chlorids ergaben, daß sich bei allen diesen Salzen die Durchlässigkeitsgrenze mit wachsender Verdünnung einem und demselben Werte der Wellenlänge der Salze nähert. Dies beweist, daß die Absorption von keiner Verunreinigung, sondern vom Kupferion herrührt.

H. Kffn.

---

28. *L. Vanino.* *Über die Bologneser Leuchtsteine* (J. f. prakt. Chem. 73, S. 446—448. 1906). — Calciumsulfid und Zinksulfid schwärzen eine mit schwarzem Papier eingehüllte photographische Platte; die Wirkung bleibt aber aus, wenn die Sulfide in dichte Zelluloidkapseln eingepackt werden. Da radioaktive Bleipräparate, auch wenn sie sich in solchen Kapseln befinden, noch wirksam sind, so ist damit nachgewiesen, daß die beiden Leuchtsteine keine β- und γ-Strahlen aussenden und daß die Erscheinung von Dämpfen von Schwefelwasserstoff herrührt, der wohl das poröse Papier, nicht aber Zelluloid zu durchdringen vermag. — Im Verein mit James Gans gemachte Beobachtungen ergaben, daß bei Zusatz von Flußspat die Bildung der Leuchtsteine schon bei weniger hoher Temperatur eintritt. Eisen in geringer Menge ist ohne wesentlichen Einfluß. Ersatz von Wismutnitrat durch Kupfersulfat liefert einen grün leuchtenden Stein. Unter Hinweglassung des elementaren Schwefels, nur unter Verwendung von Sulfaten entstand ein gelb leuchtender Stein; die geringe, durch Reduktion des Sulfats entstandene Menge Sulfid, eingebettet in eine größere Substanzmenge, genügte also zur Hervorrufung der Phosphoreszenz. Desgleichen zeigte sich, daß Kalkphosphore, die mit anderen indifferenten Körpern vermischt sind, nicht merklich an Lichtintensität einbüßen. Kalkphosphore, die mit Äther, Azeton, Amylalkohol oder Alkohol versetzt sind, leuchten noch nach vier Monaten; mit Wasser behandelt jedoch nicht mehr.

H. Kffn.

---

29. *V. M. Goldschmidt. Die Pyrolumineszenz des Quarzes* (S.-A. 19 S. Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandl. for 1906, No. 5). — Die in sehr reichlicher Menge bei Fefor (Gudbrandsdalen) vorkommenden Quarzkristalle sind in auffallend starkem Grade pyrolumineszent. Die Pyrolumineszenz zeigt keinerlei Abhängigkeit von der natürlichen Färbung der Quarze und weist keinen Zusammenhang damit auf, ob die Quarze beim Erhitzen einen empyreumatischen Geruch entwickeln oder nicht. Auch nach dem Entfernen der den Geruch bedingenden organischen Substanzen durch Extraktion mit Chloroform blieb die Pyrolumineszenz bestehen. Das Leuchten ist unabhängig vom umgebenden Medium und tritt sowohl in Luft wie in Paraffin, Anilin, Diphenylamin und konzentrierter Schwefelsäure auf. Die niedrigste Temperatur, bei welcher das Leuchten beobachtbar ist, beträgt etwa 150° und ist für alle Quarze von Fefor konstant. Für Quarze anderer Fundorte hat diese Temperatur andere Werte; so leuchtet der Quarz von Strimsthal erst bei etwa 250°. Bei einer Temperatur von 200° lumineszliert der Quarz von Fefor sehr deutlich, bei einer solchen von 250° sehr stark. Die Dauer seiner Pyroluminiszenz hängt ab von der Temperatur; bei 302° zeigt sich die Erscheinung während der ersten fünf Minuten sehr stark, bleibt aber danach noch 15 Minuten lang schwach sichtbar; bei 184° hält das Leuchten drei Stunden an und kann dann durch nachträgliches Erhitzen auf 302° nochmals für die Dauer von 20 Min. angefacht werden. Die Farbe der Pyrolumineszenz ist bläulichweiß. Wirkungen auf einen Baryumplatincyanürschirm oder auf eine photographische Platte konnten nicht erzielt werden. Die Ursache der Erscheinung ist nicht in einer etwa durch Sprünge hervorgerufenen Tribolumineszenz zu suchen, sondern in einer Phosphoreszenz, die bei gewöhnlicher Temperatur äußerst gering ist, bei erhöhter aber sehr kräftig wird. Durch Bestrahlung läßt sich die Pyrolumineszenz erneuern; doch erwiesen sich nur Radium- und Kathodenstrahlen wirksam. Während der Einwirkung der Radiumstrahlen fluoreszieren alle Quarze ohne merkbaren Einfluß der Pyrolumineszenzfähigkeit sehr schwach. Kathodenstrahlen erregen im Quarz von Fefor rotgelbe Fluoreszenz und gleichfarbiges Nachleuchten. Die Fähigkeit zur Pyrolumineszenz

beruht vielleicht auf der Gegenwart von Verunreinigungen; in der Nähe der Quarze von Fefor finden sich Kupferkies, Pyrit und Magnetkies. H. Kffn.

30. *G. Urbain. Phosphoreszenz. — Atomistische und molekulare Eigenschaften* (Soc. franç. de Phys. No. 240, S. 4—5. 1906). — Der Verf. hat die seltenen Erden: Europium, Gadolinium, Terbium und Dysprosium in einem bis jetzt noch nicht erreichten Zustand der Reinheit hergestellt und gefunden, daß jeder derselben angehört 1. ein konstantes Atomgewicht, 2. ein Funkenspektrum, 3. ein Absorptionsspektrum und 4. ein Spektrum kathodischer Phosphoreszenz. Diese durch Kathodenstrahlen hervorgerufene Phosphoreszenz wurde ausführlicher studiert und dabei ergab sich, daß die genannten Erden in reinem Zustand äußerst wenig phosphoreszenzfähig sind und daß erst Mischungen derselben lebhafte Phosphoreszenz äußern. Das Optimum des Leuchtens tritt ein, wenn in der Mischung von dem einen Bestandteil nur sehr wenig enthalten ist, z. B. wenn im Falle der Vermischung der Oxyde des Europiums und des Gadoliniums von ersterem nur $^1/_{250}$ zur Verwendung gelangt. Die in diesem Beispiel auftretende rote Phosphoreszenz ist ungefähr die gleiche wie in einer Mischung des Europiumoxyds mit Kalk und daher als eine atomistische Eigenschaft des Europiums aufzufassen. Die beim Erhitzen bemerkbaren Veränderungen des Spektrums führt der Verf. auf Änderungen des Molekularzustandes des verdünnenden Oxydes zurück und kommt zum allgemeinen Schlusse, daß die Phosphoreszenz als eine atomistische Eigenschaft für den Erreger und als eine molekulare für das Verdünnungsmittel zu betrachten ist. Er hat noch beobachtet, daß das Europium je nach dem Grad der Verdünnung zwei verschiedene Spektren liefert, und stellt zurzeit Versuche darüber an, ob es sich hierbei lediglich um eine physikalische Erscheinung oder um die Gegenwart zweier verschiedener Elemente im Europium handelt. H. Kffn.

31. *R. W. Wood. Fluoreszenz des Natriumdampfes und die Resonanzstrahlung der Elektronen* (Physik. ZS. 6, S. 903—910. 1905; 7, S. 105—106. 1906; Phil. Mag. 10, S. 513—525. 1905; Proc. Roy. Soc. 19, S. 764—779. 1906). — In

den neueren Absorptionstheorien wird meist eine teilweise Wiederaussendung absorbierter Energie durch die Elektronen angenommen, und zwar als Schwingungen von gleicher Wellenlänge wie die absorbierte. Diese Erscheinung ist bisher nicht beobachtet worden; denn bei den ähnlichen Fluoreszenzphänomenen werden Strahlen anderer Wellenlänge emittiert als absorbiert, und wahrscheinlich stehen nach Ansicht von R. W. Wood Phosphorenz, Fluoreszenz und chemische Veränderung miteinander in engster Beziehung. Dagegen scheint die von E. Wiedemann, C. G. Schmidt und dem Verf. beobachtete Fluoreszenz oder, wie der Verf. sie zu nennen vorschlägt, Resonanzstrahlung der Elektronen des Natriumdampfes zu der lange gesuchten Klasse von Resonanzlichtschwingungen zu gehören.

Der Verf. verwendet jetzt ein nahtloses Strahlrohr von 30 Zoll Länge und 4 Zoll lichte Weite, in dessen Mitte ein beidseitig geschlossenes kleineres Stahlrohr angebracht ist. Die beiden Querwände dieses kleineren Rohres haben zwei einander gegenüberliegende Öffnungen. Nachdem das kleine Rohr zur Hälfte mit Natrium gefüllt ist, wird das größere umschliessende Rohr durch mit Siegellack angekittete Glasplatten verschlossen und hierauf durch ein Seitenrohr evakuiert. Durch die Glasplatten des großen und die beiden Öffnungen des kleinen Rohres wird Sonnenlicht konzentriert, das beim Austritt auf ein schwarzes Tuch fällt. Blickt man etwas schräg in der Richtung der Sonnenstrahlen hinein, so sieht man einen hellen grünen Fluoreszenzfleck auf schwarzem Grunde.

Um zu prüfen, ob das Gas frei von Trübungen ist, wird mit einem sogenannten monochromatischen Beleuchtungsapparate gelbes Licht von etwas kleinerer Wellenlänge als die D-Linien in die Röhre konzentriert; dies erregt keine Fluoreszenz; der Hintergrund muß schwarz erscheinen. Wird mit weißem Sonnenlicht beleuchtet, so ist das Fluoreszenzspektrum stark genug, um photographiert zu werden. Es besteht aus einer großen Zahl verwaschener Linien, die im Gelb und Gelbgrün zu Banden angeordnet sind, deren Abstand voneinander in der Nähe der D-Linien klein ist, nach dem Blau hin aber zunimmt. Mit den D-Linien zusammenfallend tritt eine Bande auf, die in zwei Komponenten, D_1 und D_2 entsprechend, zerfällt. Diese

beiden treten nur auf, wenn mit Licht, das die *D*-Linien enthält, beleuchtet wird. Der Verf. beschreibt dann das Aussehen des Spektrums, das aus Linien und Banden besteht, sehr ausführlich. Je nach der Wellenlänge, mit der beleuchtet wird, verändern die Banden ihre Intensität und (wohl dadurch. Ref.) auch etwas ihre Lage, während die Linien, aus denen sie sich zusammensetzen, ihre Wellenlänge nicht ändern. Die Banden gehorchen demselben Gesetz wie die Sauerstoffbanden im Sonnenspektrum.

Im zweiten Teil der Arbeit wird die Methode zur Beobachtung im monochromatischen Licht beschrieben. Wenn mit Licht beleuchtet wird, das der Natriumdampf stark absorbiert, so ist es wichtig, die Strahlung bis in den heißen dichteren Teil des Natriumdampfes senden zu können. Hierzu erhitzte Wood wieder das Natrium in einer Glasröhre, die evakuiert wurde und projizierte das Bild einer starken Na-Flamme in den Dampf oberhalb des Natriumstückes, er sah in der dazu senkrechten Richtung einen gelben Lichtkegel bis in die Mitte des (2 cm?) weiten Rohres reichen. Später gelang es Wood auch im Stahlrohr mit Sonnenlicht, von dem die Wellenlängen in der Nähe der *D*-Linien benutzt wurden, die Erscheinung zu sehen. Wood bemerkt, daß das Fluoreszenzspektrum mit der Zeit an Helligkeit zunimmt, ohne daß es möglich wäre, den Grund hierfür anzugeben. (Ref. möchte auf die von Pringsheim bei der Emission von Na-Dampf gefundenen Erscheinungen hinweisen.) Ändert man die Wellenlängen des erregenden Lichtes langsam, so beobachtet man einen Helligkeitswechsel der Banden, ähnlich „wie wenn Mondlicht auf Wasser spielt oder ein Sidotschirm durch Radium szintilliert“. Jedem erregenden Spektralbezirk entsprechen ganz bestimmte Fluoreszenzlinien und Banden; der Verf. beweist dies durch einige Photographien. Aus diesen läßt sich schließen, daß ganz bestimmte Linien innerhalb der Banden durch einen bestimmten erregenden Spektralbezirk hervorgerufen werden, also vielleicht zu einer Elektronengruppe gehören. Sehr interessant ist, daß die Linien der Quecksilberbogenlampe alle nicht Fluoreszenz des Natriumdampfes erregen, während sämtliche Linien der Kadmiumbogenlampe Fluoreszenz hervorrufen.

Wird mit einer solchen nahezu streng monochromatischen

Linie beleuchtet, so ist das Fluoreszenzspektrum nicht mehr kannelliert, sondern zeigt scharfe glänzende Linien. Der Verf. will photographisch diese Erscheinungen genauer feststellen und namentlich untersuchen, ob bei Erregung mit D_1-Licht im Fluoreszenzspektrum sowohl D_1 wie D_2 auftreten. Kbgr.

---

32. ***R. C. Maclaurin.*** *Über Newtonsche Ringe, welche durch Metallreflexion gebildet werden* (Proc. Roy. Soc. A. **76**, S. 515—544. 1906). — Die Newtonschen Farbenringe zeigen im polarisierten Licht Unterschiede, je nachdem die dünne Luftschicht zwischen Glas und Glas, oder zwischen Glas und Metall ist. Stokes, der diese Erscheinungen zuerst beobachtete, war geneigt, dieselben durch Annahme einer dünnen Übergangsschicht an der Oberfläche des Metalls zu erklären. Der Verf. zeigt nun, daß dies nicht nötig ist, sondern daß die Erscheinungen mit den bekannten Gesetzen der Metallreflexion vollständig in Einklang sind. Als optische Konstanten der Metalle werden die von Drude angegebenen Werte verwendet. Hl.

---

33. ***R. C. Maclaurin.*** *Über die Metallreflexion und den Einfluß einer Übergangsschicht* (Proc. Roy. Soc. A. **77**, S. 211—234. 1906). — Der Verf. gelangt zu folgenden Resultaten: Auch bei sorgfältigster Reinigung der Oberfläche ist der Übergang oft ein kontinuierlicher; es ist dies in Übereinstimmung mit theoretischen und experimentellen Forschungsergebnissen über die Reflexion an durchsichtigen Körpern, wie Glas oder Diamant. Der Einfluß dieser Schicht auf die Intensität des reflektierten Lichtes ist jedoch hier größer. Die Dicke der Schicht muß in beiden Fällen von derselben Größenordnung sein. Die Schicht beeinflußt wesentlich den Haupteinfallswinkel und das Hauptazimut, so daß die Bestimmung der zwei optischen Konstanten eines Metalls aus diesen beiden Winkeln mit beträchtlichen Irrtümern verbunden ist. Es bedarf vielmehr vier Konstanten, von denen zwei von der Natur der Übergangsschicht abhängen. Mit diesen vier Konstanten lassen sich alle beobachteten Erscheinungen sehr befriedigend darstellen, sowohl was die Intensität des reflektierten Lichtes betrifft, als auch in bezug auf den Phasenunterschied zwischen dem parallel und senkrecht zur Einfallsebene polarisierten Licht. Hl.

---

34. ***Chr. Winther.*** *Zur Theorie der optischen Drehung* (ZS. f. phys. Chem. 55, S. 257—281. 1906). — Einleitung: Es wird der Versuch gemacht, die Drehungsänderungen zu zwei gleichzeitig verlaufenden molekularen Änderungen, zur Änderung des Molekularvolumens und des Molekulargewichtes, in gesetzmäßige Beziehung zu bringen. Hinweis auf die Arbeiten Pattersons (1. Zusammenhang zwischen Vergrößerung der molekularen Drehung und Verkleinerung des Molekularvolumens und des molekularen Lösungsvolumens; 2. die Differenz zwischen dem Molekularvolumen des reinen Stoffs und dem molekularen Lösungsvolumen der unendlich verdünnten Lösung soll proportional sein der entsprechenden Drehungsänderung). Bemerkungen hierzu von Tammann, Walden.

Theorie. I. *Fälle, wo das Molekulargewicht keine Bedeutung hat.* Die Drehungsänderung wird durch die Änderung des Molekularvolumens oder des molekularen Lösungsvolumens bedingt, so daß die einfache Relation erfüllt ist:

$$\Delta [M] = k . \Delta M V; \qquad \Delta [\alpha] = k . \Delta v$$

(v = spezifisches Volumen oder spezifisches Lösungsvolumen).

Bemerkung zur Konstanten k: 1. Sie kann sowohl positive wie negative Werte annehmen. 2. Sie soll für einen und denselben Stoff, sowohl in reinem, wie in gelöstem Zustande, dasselbe Vorzeichen besitzen, sofern keine Verbindungen zwischen aktivem Stoff und Lösungsmittel gebildet werden. 3. Einfluß der Temperaturänderungen auf k (keine Änderung, wenn man den aktiven Stoff in einer Flüssigkeit löst, mit welcher er keine Verbindung bildet; wird eine Verbindung gebildet, so liegt ein neuer, aktiver Stoff vor, welcher im allgemeinen einen anderen Wert für k haben wird).

Prüfung dieser Gleichungen an den Beobachtungen: 1. an Itakonsäureamylester von Walden, 2. an Nikotin und an Lösungen von Nikotin in Azeton, Äther, Benzol, Wasser, Äthylalkohol, Propylalkohol, Anilin, Toluidin von Landolt und von Hein, 3. an wässerigen Lösungen von Nikotinazetat (Mischungen von Nikotin und Eisessig mit Wasser) ausgeführt von Gennari.

Die Bedingung $\Delta [\alpha] = k \Delta v$ ist außer an Nikotin erfüllt an folgenden reinen aktiven Stoffen: 1. Glyzerylamid, 2. Glyzerylanilid, 3. Glyzeryl-p-toluidid, 4. Methyldi-m-toluylglyzerat,

5. Athyldi-m-toluylglyzerat, 6. Methyldibenzoylglyzerat, 7. Äthyldibenzoylglyzerat, 8. Propyldibenzoylglyzerat, 9. Diäthylmonoazetyltartrat, 10. Diäthyldiazetyltartrat, 11. Diäthylmonobenzoyltartrat, 12. Menthyltartrat.

Ob die zuletzt erwähnten Stoffe wirklich zur ersten Gruppe gehören, kann deswegen nicht mit Sicherheit gesagt werden, weil sie nicht gleichzeitig genügend genau in einer größeren Anzahl von Lösungsmittteln untersucht wurden. Denn auch bei den Stoffen der zweiten Gruppe (wo die Drehung mit dem Molekulargewicht veränderlich ist) ist die Relation $\Delta[\alpha] = k.\Delta v$ gültig, wenn der aktive Stoff innerhalb des betreffenden Intervalles gar nicht *assoziiert* ist.

II. *Fälle, wo auch das Molekulargewicht drehungsbestimmend wirkt.* Für die Änderung der spezifischen Drehung wird die Näherungsformel abgeleitet:

$$\Delta[\alpha] = \Delta m_1 K + \Delta v K_1 .$$

K und K_1 hängen von den Werten der spezifischen Drehungen und Volumina der Einzelmolekeln und Doppelmolekeln beim absoluten Nullpunkt ab.

A) Reine Stoffe. Der Verf. stellt eine empirische Relation auf, welche innerhalb des geprüften Temperaturintervalles (von 150° oder mehr) gute Dienste leistet:

$$\Delta m_1 = k \frac{\Delta T}{T T_1}; \qquad \Delta[\alpha] = K.k \frac{\Delta T}{T T_1} + K_1 \Delta v .$$

Geprüfte Stoffe: Diäthyltartrat; Dipropyltartrat; Diäthyldibenzoyltartrat; Menthol. Die Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten ist eine sehr gute, auch bei Diäthyldibenzoyltartrat und Menthol, welche Drehungsmaxima innerhalb des beobachteten Temperaturintervalles haben.

B) Lösungen. Es werden die Messungen an Lösungen von Diäthyltartrat in Wasser, Chloroform, Methyl-, Äthyl-, Propyl-, Isobutylalkohol, Benzol, Xylol diskutiert, namentlich mit Berücksichtigung der Frage, ob in diesen Lösungen Verbindungen zwischen gelöstem Stoff und Lösungsmittel vorhanden sind.

Zum Schlusse bespricht der Verf. die allgemeinen Gesichtspunkte, die sich aus der Theorie ergeben:

1. Sie gibt die nötige Grundlage für die Auffassung der anomalen Dispersion (nach Biot: zwei Molekelarten mit entgegengesetzten Drehungsrichtungen und verschiedener Dispersion). „Nach der hier dargestellten Auffassung haben die zwei Molekelarten sehr nahe dieselben Drehungen und die Drehungsvariation setzt erst mit der beginnenden Assoziation der ungespaltenen Molekeln ein. Anomal dispergierende Stoffe werden definiert als solche, *deren Einzel- und Doppelmolekeln entgegengesetzte Drehungsrichtungen und verschiedene Dispersion besitzen.*"

2. Hier werden betrachtet die Stoffe, deren Einzel- und Doppelmolekeln dieselben Drehungsrichtungen, aber verschiedene Dispersion besitzen. Die Drehung muß hier überall normal sein, sich aber mit Temperatur und Konzentration ein wenig ändern.

3. Zu dieser Gruppe werden gerechnet die Stoffe, deren verschiedene Molekelarten alle dieselbe spezifische Drehung besitzen. Die Variation der Drehung hängt nur von derjenigen des spezifischen Volumens ab; wenn keine Verbindungen mit dem Lösungsmittel gebildet werden, so sind die Variationen von sehr geringem Betrage.

Es werden die Versuche von Gennari über die Drehungen von Mischungen von Nikotin und Eisessig mit Wasser besprochen; Gennari und Landolt sehen hierin einen Fall von anomaler Dispersion; Winther dagegen faßt die Dispersion als durch das ganze Gebiet normal auf, da die Dispersionskurven sich stetig mit der Drehung ändern, ohne daß Maxima und Minima auftreten. Nach seiner Theorie teilt Winter die optischaktiven Stoffe in zwei Gruppen: 1. rotodilatierende: die Vergrößerung der spezifischen Drehung ist verknüpft mit einer Vergrößerung des spezifischen Volumens. 2. rotokontrahierende: die Vergrößerung der spezifischen Drehung ist verknüpft mit einer Verkleinerung des spezifischen Volumens.

Zusammenfassung der Ergebnisse durch den Verf.:

1. Es ist eine einfache Relation zwischen den Änderungen der optischen Drehung einerseits und denjenigen des spezifischen Volumens und des Molekulargewichtes andererseits aufgefunden worden.

2. Es ist eine Methode gefunden worden, welche zuläßt, den Zustand gelöster, aktiver Stoffe in Lösungen beliebiger Konzentrationen festzustellen.

3. Es ist gezeigt worden, wie die Molekulargewichte reiner, aktiver Stoffe sich aus den Eigenschaften ihrer Lösungen mit großer Annäherung berechnen lassen.

4. Es ist eine theoretisch begründete Übersicht der optisch-aktiven Stoffe aufgestellt worden. K. St.

S. Nakamura. *Über die Wirkung einer permanenten mechanischen Ausdehnung auf die optischen Konstanten einiger Metalle* (Drudes Ann. 20, S. 807—832. 1906).

W. Stephan. *Konstruktion eines elektrischen Fernsehers* (Mech. 14, S. 159—162, 173—175. 1906).

K. v. Mosengeil. *Phosphoreszenz von Stickstoff und von Natrium* (Drudes Ann. 20, S. 833—836. 1906).

H. Lehmann. *Bemerkung zur Abhandlung des Hrn. L. Pfaundler: „Über die dunklen Streifen, welche sich auf den nach Lippmanns Verfahren hergestellten Photographien sich überdeckender Spektren zeigen (Zenkersche Streifen)“* (Drudes Ann. 20, S. 723—733. 1906).

E. Coustet. *Die neuen Fortschritte in der Farbenphotographie* (Rev. gén. d. sc. 17, S. 599—602. 1906).

Elektrizitätslehre.

35. **K. Arndt.** *Leitfähigkeitsmessungen an geschmolzenen Salzen* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 337—342. 1906). — Die meisten bisherigen quantitativen Beobachtungen über die Leitfähigkeit hochschmelzender Salze weisen nach der Darlegung des Verf. erhebliche Fehlerquellen auf, welche eine Wiederholung der früheren Messungen und eine Erweiterung derselben wünschenswert machten. Seine Versuche erstrecken sich auf die Chloride von K, Na, Ca, Sr, Ba, auf K_2SO_4, Na_2SO_4, K_2CO_3, Na_2CO_3 und techn. $CaCl_2$. Die Leitfähigkeit wurde nach der Kohlrauschschen Methode in U-förmigen Widerstandsgefäßen aus Porzellan mit Pt-Elektroden bestimmt. Die Erhitzung geschah im elektrischen Ofen. Die Temperaturbestimmung mit Hilfe eines Le Chatelier-Pyrometers kann allerdings in der von dem Verf. angewandten Art bei einem so trägen System, wie es die in dem U-Rohr befindliche Schmelze darstellt, bedenklich erscheinen; vielleicht ist hier die bolometrische Methode eher

angebracht. Da die Temperatur des Ofens aber verhältnismäßig konstant war, und der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit klein ist, genügt das eingeschlagene Verfahren. Die Leitfähigkeit beim Schmelzpunkt der untersuchten Salze wurde durch Extrapolation bestimmt. Der Temperaturkoeffizient wird innerhalb der Beobachtungsgrenzen durch die Formel dargestellt:

$$\varkappa = a\left[1 + b(t - 900^0) - c(t - 900^0)^2\right],$$

wo a die Leitfähigkeit bei 900° bedeutet, während b und c empirische Konstanten sind. Die Leitfähigkeit ändert sich für 1° um rund 0,1 bis 0,2 Proz. Die Werte des Verf. weichen von den von Poincaré bestimmten wesentlich ab, was seinen Grund darin hat, daß Poincaré bei der Eichung seines Thermoelementes den Schmelzpunkt von NaCl zu 755° annahm, während ihn der Verf. bei 815° fand.

Die Leitfähigkeiten von $CaCl_2$, $SrCl_2$ und $BaCl_2$ werden bei ihrem Schmelzpunkte gleich. Sehr interessant ist, daß sich aus den Gleichungen der Temperaturkoeffizienten von NaCl und KCl für $\varkappa = 0$ für t Werte ergeben, die in Anbetracht der riesigen Extrapolation recht wenig vom absoluten Nullpunkt entfernt liegen, ihre Leitfähigkeiten also der absoluten Temperatur proportional sind. Die nach den beiden Gleichungen $\varkappa_{KCl} = 0{,}00203\ T$ und $\varkappa_{NaCl} = 0{,}00312\ T$ berechneten Werte stimmen genau mit den beobachteten überein. Die Eigentümlichkeit ist nur auf die beiden Salze beschränkt. Es muß vorläufig dahingestellt bleiben, ob es sich hier um mehr als einen reinen Zufall handelt.

Der Verf. gibt ferner eine Tabelle der Äquivalentleitfähigkeiten, und die von ihm bestimmten Schmelzpunkte der untersuchten Salze, von denen einige erheblich von den bisher angenommenen abweichen. W. H.

---

36. ***H. C. Jones.*** *Der Einfluß von Hydraten auf den Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit wässeriger Lösungen* (Amer. Chem. J. 35, S. 445—450. 1906; Chem. News 93, S. 274—275. 1906). — In früheren Mitteilungen hatte der Verf. bereits gezeigt, daß unter anderem auch die veränderliche Größe der Ionensphäre die Änderung der Leitfähigkeit mit der Temperatur veranlaßt, indem die Zahl der mit dem

Ion assoziierten Wassermoleküle bei steigender Temperatur abnimmt, mit ihr die Masse des Ions und deshalb auch der Widerstand bei der Wanderung, d. h. das Ion bewegt sich bei höherer Temperatur schneller als bei niederer. Der Verf. zieht aus dieser Betrachtung den durch die Beobachtung von Jones und West (Beibl. 30, S. 421) bestätigten Schluß, daß den Ionen mit der größten Hydratationskraft der größte Temperaturkoeffizient zukommt. Die Beobachtungen ergeben ferner, daß Salze mit gleicher Hydratationskraft einen ungefähr gleichen Temperaturkoeffizienten besitzen, und daß für jede Lösung der Temperaturkoeffizient mit zunehmender Verdünnung wächst. Auch diese beiden Gesetzmäßigkeiten folgen, wie der Verf. zeigt, aus der Theorie. W. H.

---

37. ***J. Livingston, R. Morgan und C. W. Kanolt.*** *Verbindung der Ionen mit dem Lösungsmittel* (J. Amer. chem. Soc. 28, S. 572—588. 1906). — Nach kritischer Besprechung der einschlägigen Arbeiten gehen die Verf. zu ihren eigenen Versuchen über. Sie elektrolysierten gesättigte Lösungen von $AgNO_3$ in Mischungen: Alkohol + Wasser und Pyridin + Wasser bei getrennten Elektrodenräumen (Kathode–Pt-Blech, Anode–Silberzylinder), und schlossen dann aus der Änderung der Zusammensetzung der Flüssigkeiten in bezug auf Alkohol und Wasser bez. Pyridin und Wasser auf die Verbindung der Ionen mit einem der Mischungsbestandteile. So fanden sie, daß das $Ag^{\cdot}$ in Alkohol–Wasser ungefähr 1 Mol. Wasser mit sich führt, wogegen dasselbe in dem Pyridingemische beträchtliche Mengen Pyridin mit sich nimmt. Auch die bei den Versuchen mit einer Lösung von $CaNO_3$ und $AgNO_3$ in Alkohol–Wasser beobachtete Wasserüberführung zur Kathode ist wohl dem $Ag^{\cdot}$ zuzuschreiben. K. N.

---

38. ***H. C. Jones und Eug. C. Bingham.*** *Leitfähigkeit und Zähigkeit von Lösungen gewisser Salze in Mischungen von Azeton mit Methylalkohol, Äthylalkohol und Wasser* (Amer. Chem. J. 34, S. 481—554. 1905). — Auf Grund ihrer Versuche über die Fluidität der Mischungen von Azeton mit Methylalkohol, Äthylalkohol und Wasser, und einiger Lösungen von $Ca(NO_3)_2$ in denselben, sowie über die Leitfähigkeit der

Lösungen von $LiNO_3$, KJ, $Ca(NO_3)_2$ in obigen Mischungen bei verschiedener Konzentration, kommen die Verf. zu dem Ergebnis, daß die von Dutoit und Friderich und von Jones und Carroll aufgestellten Beziehungen ergänzt werden müssen durch die Berücksichtigung der möglichen Größenänderung der von Kohlrausch vermuteten Ionensphäre. Während nämlich die Fluiditäten der Mischungen von Azeton mit den Alkoholen und die Leitfähigkeiten der Lösungen von KJ in denselben dem von den Verf. abgeleiteten Mittelgesetze folgen, zeigen $LiNO_3$ und $Ca(NO_3)_2$ Abweichungen, die sich nur durch die Annahme einer Dissoziationszunahme oder einer Verminderung der Ionensphäre erklären lassen. Die erstere ist, wie die Verf. zeigen, nicht haltbar, und deshalb nur die zweite zulässig. Im übrigen zeigen die Versuche auch das von anderen Beobachtern festgestellte Minimum der Leitfähigkeitskurven von Azeton–Wassermischungen. Ferner haben dieselben ergeben, daß dieses Minimum eng mit demjenigen der Fluiditätskurven derselben Mischungen zusammenhängt, während die Leitfähigkeitskurven verschiedener Salze Abweichungen aufweisen. Die Leitfähigkeitskurven von $LiNO_3$ und $Ca(NO_3)_2$ in Azeton–Wassermischungen zeigen trotz der Abnahme der Fluidität die Neigung zu einem Maximum, derart, daß dasselbe bei KJ am schwächsten, erheblicher bei $Ca(NO_3)_2$ und bei $LiNO_3$ am stärksten auftritt. W. H.

---

39. ***P. Walden.*** *Über organische Lösungs- und Ionisierungsmittel* (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 103—188. 1903). — Als Fortsetzung seiner früheren Studien über nicht wässerige elektrolytische Lösungen stellte sich der Verf. in vorliegender Arbeit die Aufgabe, organische Lösungsmittel der verschiedensten Gruppen auf ihre Eigenleitfähigkeit, ihre dissoziierende Kraft, die Abhängigkeit der letzteren von der Konstitution der Verbindungen und der Natur ihrer Bestandteile zu prüfen, sowie auch nach einem Parallelismus der Ionisationsfähigkeit mit anderen physikalischen Eigenschaften dieser Solvenzien nachzusehen. Er gibt zunächst eine ausführliche Übersicht der auf diesem Gebiete schon ausgeführten Untersuchungen. Aus den bei der Reinigung der organischen Flüssigkeiten gemachten Erfahrungen gewann der Verf. die Überzeugung, daß der

konstante Siedepunkt allein ein vollständig unzulängliches Kriterium für die Reinheit einer organischen Flüssigkeit ist, daß dagegen als solches vorzüglich die konstante spezifische Leitfähigkeit derselben dienen kann, und daß man z. B. durch fraktionierte Destillation an der Hand der Leitfähigkeitsbestimmungen die höchste Reinheit der Substanz erlangen kann. Das spezifische Leitvermögen ($\varkappa$) der untersuchten organischen Flüssigkeiten — seine Ursache ist zweifellos in der Selbstionisation derselben zu suchen, weshalb der Verf. auch ein Bild der Ionenspaltung zu geben versucht — bewegt sich meistens zwischen $\varkappa_{25} = 1 . 10^{-7}$ und $5 . 10^{-7}$; es finden sich jedoch auch solche Flüssigkeiten, deren Leitfähigkeit diese Werte weit übersteigt wie z. B. Formamid ($4,7 . 10^{-5}$), Acetamid ($29,0 . 10^{-5}$) und besonders auch Stoffe, welche —OH und —CO·Gruppen enthalten. Diese letzte Tatsache sowie auch der Umstand, daß in homologen Reihen die Leitfähigkeit mit steigendem Molekulargewicht sinkt, läßt uns die Eigenleitfähigkeit der organischen Flüssigkeiten als eine konstitutive Eigenschaft erkennen. Der Leitfähigkeitstemperaturkoeffizient ist positiv und bei verschiedenen Gruppen von verschiedener Größe. Aus einer Übersicht der den Zusammenhang zwischen Dissoziationsvermögen und anderen physikalischen und chemischen Eigenschaften behandelnden Arbeiten ergibt sich, daß noch am weitgehendsten ein Parallelismus zwischen der dissoziierenden Kraft und den Dielektrizitätskonstanten besteht (Thomson-Nernst). Aus den folgenden Bestimmungen der Dielektrizitätskonstanten ist der Einfluß der Konstitution auf die Größe der dielektrischen Leitfähigkeit ersichtlich: die polyvalenten Elemente O, N, S (in den Gruppen OH—, CN—, CO—, CNS—, $—CONH_2$, $—NO_2$) führen nebst den Halogenen eine Erhöhung derselben herbei. Beim Zusammentreffen mehrerer dieser Gruppen in einer Verbindung findet eine Aneinanderlagerung ihrer Wirkungen statt. Da sich jedoch die einzelnen Gruppen in ihren Wirkungen gegenseitig beeinflussen können, und auch der Typus der Verbindung für die Dielektrizitätskonstante mitbestimmend ist, besitzt diese Eigenschaft keinen rein additiven Charakter. Deshalb konnten die Dielektrizitätskonstanten durch Berechnung nur annähernd richtig ermittelt werden. K. N.

---

40. **P. Walden.** *Über organische Lösungs- und Ionisierungsmittel. Messungen der elektrischen Leitfähigkeit* (ZS. f. phys. Chem. 54, S. 129–230. 1906). — Im Anschluß an den oben besprochenen ersten Teil dieser Arbeit sucht diesmal der Verf. den Einfluß der chemischen Konstitution zahlreicher Solvenzien auf ihre dissoziierende Kraft derart zu bestimmen, daß er unter Anwendung eines „Normalelektrolyten", Tetraäthylammoniumjodid, die molekularen Leitvermögen Λ_v für verschiedene Konzentrationen bei 0° und 25° C. der Lösungen des genannten „Normalelektrolyten" in den zu untersuchenden Solvenzien feststellte, woraus er dann die Dissoziationsgrade α und die Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit c berechnen konnte. Als Maß der dissoziierenden Kraft diente α. Demnach ist die dissoziierende Kraft an die polyvalenten Elemente Sauerstoff (Karboxyl-, Hydroxyl-, Keto-, Aldehydgruppen), Stickstoff und Schwefel (Cyan-, Rhodan-, Isorhodan- nebst Nitro- und Sulfogruppe sowie auch Amidogruppe in Säureamiden) gebunden. Bei gleichzeitiger Anlagerung mehrerer Gruppen an ein Radikal zeigt sich eine Addition der dissoziatorischen Kräfte, ausgenommen beim Zusammentreffen von $-C=\bar{O}$ und $-OH$ im Karboxyl, wobei eine Verminderung stattfindet (Essigsäure). Auch die komplexeren Radikale verursachen eine Verminderung des Dissoziationsvermögens (Homologe), ebenfalls die Halogene. Die Gültigkeit des Kohlrauschschen Gesetzes von der unabhängigen Wanderung der Ionen konnte bei Azetonitril und Epichlorhydrin experimentell bestätigt werden. Die Thomson-Nernstsche Regel fand in den Versuchsergebnissen eine glänzende Bestätigung, indem die zahlreichen Versuche lückenlos ergaben, daß „die dissoziierende Kraft der Solvenzien in einem direkten Parallelismus zu den Dielektrizitätskonstanten ε derselben steht". Für diese Beziehung konnte aus den Versuchsdaten auch ein zahlenmäßiger Ausdruck aufgestellt werden: Falls Lösungen ein und desselben „Normalelektrolyten" in verschiedenen Solvenzien bei bestimmten Verdünnungen den gleichen Dissoziationsgrad besitzen, so repräsentiert das Produkt aus der Dielektrizitätskonstante × Kubikwurzel der Verdünnung für alle diese Lösungen praktisch einen konstanten Wert:

$$\alpha = \alpha_1\,, \qquad \frac{\varepsilon}{\varepsilon_1} = \frac{\sqrt[3]{v_1}}{\sqrt[3]{v}}\,, \qquad \varepsilon\sqrt[3]{v} = \varepsilon_1\sqrt[3]{v_1} = C\,, \qquad v = \frac{v_1\,\varepsilon_1^3}{\varepsilon^3}\,.$$

Was das molekulare Leitvermögen Λ_v bez. dessen Grenzwert Λ_∞ anbelangt, so konnte weder ein Zusammenhang mit den Assoziationsgraden der Solvenzien (nach Dutoit, Friderich, Aston) bestätigt noch ein solcher mit der Dielektrizitätskonstante aufgefunden werden. Die Grenzwerte Λ_∞ umfassen ein sehr ausgedehntes Größenintervall und übersteigen bisweilen die für Wasser sogar um das doppelte. Die Λ_v-Werte zeigen in manchen Lösungsmitteln einen ganz unregelmäßigen, zuweilen auch periodischen Gang, was durch eine chemische Wechselwirkung der beiden Lösungsgenossen erklärt wird. Nebst einem nur ganz allgemeinen Zusammenhang der Λ_∞ mit der Natur der dissoziatorischen Radikale der Solvenzien gelang es schließlich aus den Versuchsdaten eine Beziehung der Λ_∞-Werte zu den Temperaturkoeffizienten c herauszuholen, nämlich $\Lambda_\infty^{25} \times c_{0-25}$ = konst. = im Mittel 1,30. K. N.

---

41. ***P. Walden.** Über organische Lösungs- und Ionisierungsmittel. Innere Reibung und deren Zusammenhang mit dem Leitvermögen* (ZS. f. phys. Chem. 55, S. 207—249. 1905). — Die vorliegende Arbeit schließt sich als neues Glied an die vorstehend besprochenen ausgedehnten Untersuchungen des Verf. an. Einer Übersicht der einschlägigen Arbeiten folgt der Bericht über die Bestimmungen der Viskosität bei 0° und 25° C. einer großen Anzahl der, größtenteils schon auch den früheren Untersuchungen unterzogenen, organischen Lösungsmittel. Aus dem reichhaltigen Zahlenmaterial ergibt sich: Die Werte der Reibungskoeffizienten (η) umfassen ein ausgedehntes Größenintervall (in absoluten Werten von 0,57 bis 0,0028). Der Temperaturkoeffizient der Viskosität (a) ist negativ und seiner Größe nach für das Solvens charakteristisch. Für zahlreiche Solvenzien konnte η / a = konst. = im Mittel 0,43 gefunden werden. Die Viskosität ist eine konstitutive Eigenschaft, sie steigt in homologen Reihen mit steigendem Molekulargewicht und wird auch durch jedes einzelne Radikal in charakteristischer Weise beeinflußt.

Aus der Tatsache, daß die Reibungskoeffizienten der Ge-

mische von Milchsäurenitril + Azetonitril, sowie auch von Azeton + Cyanessigsäuremethylester nicht den nach dem additiven Schema berechneten entsprachen, insbesondere bei niederer Temperatur 0°, schließt der Verf., daß die beiden Komponenten in der Mischung erhebliche Konstitutionsänderungen erlitten haben. Er bezeichnet daher die Viskosität als ein empfindliches Kriterium der Reinheit organischer Flüssigkeiten und stellt zugleich die Haltbarkeit des Begriffes der sogenannten indifferenten Lösungsmittel in Zweifel. Obzwar sich die Leitfähigkeiten mancher Lösungen, z. B. CdJ_2, $HgCl_2$ u. a. in Azetonitril rasch änderten, blieben die Viskosität sowie auch ihr Temperaturkoeffizient ungeändert und glichen da, sowie auch bei anderen Lösungen, bei großen Verdünnungen den Werten reiner Solvenzien. Aus einer Tabelle ist ersichtlich, daß die Grenzwerte der Leitfähigkeit Λ_∞ ($N(C_2H_5)_4J$ als Normalelektrolyt) bei 0° und 25° C. umgekehrt proportional sind den zugehörigen Reibungskoeffizienten η_∞ bei den entsprechenden Temperaturen, und daß bei einer großen Anzahl Solvenzien $\Lambda_\infty . \eta_\infty$ = konst. = im Mittel 0,700; die Temperaturkoeffizienten der Fluidität (Viskosität) und der Leitfähigkeit sind somit einander gleich und der Verf. kommt zu dem Schluß: „Bei Anwendung ein und desselben Elektrolyten $N(C_2H_5)_4J$ ist für nichtwässerige (organische) Solvenzien das Produkt aus der inneren Reibung und dem Grenzwert der Leitfähigkeit von der Natur des Solvens und von der Temperatur unabhängig.“ Aus den eben dargelegten Beziehungen ist zu ersehen, daß die Ionenbeweglichkeit von der inneren Reibung des Lösungsmittels abhängig ist, und es ist also nach Kohlrausch anzunehmen, daß das wandernde Ion mit Flüssigkeitsmolekeln assoziiert ist.

K. N.

---

42. ***A. Löb.*** *Elektrolytische Untersuchungen mit symmetrischem und unsymmetrischem Wechselstrom* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 79—90. 1906; Diss. Karlsruhe). — Der Verf. führt die Arbeit von Le Blanc und Schick (Beibl. 28, S. 367; ZS. f. phys. Chem. 46, S. 213. 1903) demselben Grundgedanken folgend weiter. Von den Versuchen mit symmetrischem Wechselstrom in CNK-Lösungen bringen die Versuche mit Ni und Fe neue interessante Ergebnisse, wogegen die mit Cu, Zn und teilweise auch die mit Ni ausgeführten Untersuchungen das schon

früher gefundene bestätigen. Wendet man bei der Wechselstromelektrolyse von Ni und Fe solche und höhere Stromdichten an, bei welchen diese Metalle passiv werden, so wächst die Ausbeute an gelöstem Metall mit steigender Wechselzahl bis zu einem Maximum an, um dann wieder der Beziehung zwischen der Wechsel- und Komplexbildunggeschwindigkeit entsprechend abzunehmen. Dieses anfängliche Ansteigen der Ausbeuten deutet der Verf. als die Folge der reduzierenden Wirkung des Wechselstromes. Ein ähnliches Bild gibt die Wechselstromelektrolyse von Pb in H_2SO_4, welche bei günstigen Bedingungen mit guter Ausbeute an $PbSO_4$ vor sich geht. Für das hier auftretende Ausbeutemaximum findet der Verf. eine Erklärung, indem er sich auf Gleichstromversuche stützt, welche die Bleisulfatbildung als primär erscheinen lassen. Bei Zinkoxalat, das sich auf analoge Weise aus Zn in Oxalsäure herstellen läßt, ergab sich kein Ausbeutemaximum. Bei der Diskussion der Passivitätserscheinungen, welchen der Verf. bei seiner Arbeit begegnet ist, weist er auf die Unverträglichkeit mancher seiner Versuchsergebnisse mit verschiedenen Passivitätstheorien hin. Der Oberflächenbeschaffenheit der Elektroden war eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da sie sich bei glatter Oberfläche im Wechselstrom viel „edler" verhielten, als bei kristalliner Struktur derselben. Um zu beweisen, daß die angenommene Vorstellung des Wechselstromelektrolysemechanismus richtig ist, führte der Verf. einige Versuche mit unsymmetrischem Wechselstrom 1:3 aus. Es muß auf diese Weise auf einer Cu-Elektrode in $CuSO_4$-Lösung ebensoviel Cu gelöst werden, wie auf der anderen abgeschieden wird, was die Versuche (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 705. 1905) auch tatsächlich bestätigten. Auch bei der Elektrolyse von Cu in 4 n. CNK geschah das vorausgesehene: die eine Elektrode zeigte stets viel größere Verluste als die andere. Den Umstand, daß bei Pb in H_2SO_4 $PbSO_4$ fast ausschließlich nur durch den längeren anodischen Stromstoß in guter Ausbeute gebildet wird, führt der Verf. als Beweis gegen die von Ruer angenommene Passivität des Pb ins Feld. Zum Schluß weist der Verf. auf den Parallelismus zwischen der Ausfällung der Metalle aus CNK-Lösung durch H_2S und kathodischer Abscheidung durch Gleichstrom hin, und zeigt einen interessanten Zusammenhang

der Löslichkeit der Metallsulfide in CNK-Lösung mit dem Atomgewicht der Metalle: die mit dem Atomgewicht < ca. 105 liefern lösliche Sulfide, wogegen die mit höheren Atomgewichten unlösliche Sulfide bilden. K. N.

---

43. ***Th. Gross.*** *Über die Einwirkung von Wechselströmen auf die Elektroden* (Elektrochem. ZS. 12, S. 177—178. 1905). — Der Verf. fand bei Pt-Elektroden ein höchst merkwürdiges Verhalten. Er konnte eine Pt-Spiralelektrode durch längere (einige Stunden) Wechselstromelektrolyse in einer Lösung von K_2SO_4 in verdünnter HNO_3 bei hoher Stromdichte aktivieren, d. h. es hörte jede Gasentwickelung auf. Die Aktivität behielt die Elektrode lange Zeit hindurch, zeigte dieselbe auch in verdünnter H_2SO_4, führte die Aktivierung anderer ihr gegenüber gestellten Pt-Elektroden herbei, und konnte nur durch Ausglühen beseitigt werden. Im Gleichstrom verhielt sich eine solche aktivierte Elektrode normal, um sich dann im Wechselstrom wieder aktiv zu zeigen. K. N.

---

44. ***N. Bjerrum.*** *Über die Elimination des Diffusionspotentials zwischen zwei verdünnten wässerigen Lösungen durch Einschalten einer konzentrierten Chlorkaliumlösung* (ZS. f. phys. Chem. 53, S. 428—440. 1905). — Der Verf. prüft die in dem Lehrbuch von Ostwald-Luther empfohlene Methode, den Potentialsprung an der Berührungsstelle zweier verschieden konzentrierten verdünnten Lösungen zu vermindern durch Zwischenschalten einer konzentrierten KCl-Lösung, indem er zwischen eine Kette, für die der fragliche Potentialsprung auch nach der Formel von Planck berechnet werden kann, eine gesättigte und eine halbgesättigte Lösung einschaltet. Die gesättigte und die halbgesättigte Lösung geben etwas verschiedene Werte der E.M.K., die bei Anwendung der gesättigten Lösung gefundenen Werte stimmen recht gut (bis auf 1 Millivolt) mit denen überein, die man nach Abzug des nach der Formel von Planck berechneten Diffusionspotentials von der gesamten gemessenen E.M.K. der Kette ohne Zwischenschaltung der KCl-Lösung findet. Der Verf. berechnet dann noch extrapolierte Werte unter der Annahme, daß eine noch restierende kleine Differenz bei Verwendung der gesättigten KCl-Lösung halb

so groß sei wie bei der der halbgesättigten und meint so eine noch bessere Übereinstimmung zu bekommen, wie unter der Voraussetzung, daß die gesättigte KCl-Lösung das Diffusionspotential ganz eliminiert. Für die E.M.K. einer Kalomelelektrode in n-KCl gegen eine Wasserstoffelektrode in normaler H-Ionenlösung findet er in vorzüglicher Übereinstimmung mit dem von Wilsmore (0,283 Volt) erhaltenen Werte 0,2837 Volt. Diese experimentellen Ergebnisse sucht der Verf. noch zu stützen durch die theoretische Berechnung des Diffusionspotentials der gesättigten bez. halbgesättigten KCl-Lösung gegen verschieden konzentrierte verdünnte Lösungen verschiedener Elektrolyte nach der Formel von Planck und findet, daß der unter der genannten Voraussetzung extrapolierte Wert noch etwas zu schwach extrapoliert sei, indem der richtige Wert etwas näher dem mittels der halbgesättigten als dem mit der gesättigten Lösung gefundenen liegen müßte. Gegen diese Rechnung ist jedoch der prinzipielle Einwand zu erheben, daß, wenn man selbst mit dem Verf. annimmt, daß die Wanderungsgeschwindigkeiten in der konzentrierten KCl-Lösung dieselben sind wie in verdünnten Lösungen, die Potentialdifferenz an der Berührungsstelle einer verdünnten Lösung und einer gesättigten KCl-Lösung überhaupt nicht mehr nach der Nernstschen Theorie aus den Wanderungsgeschwindigkeiten allein berechnet werden kann, da in der konzentrierten KCl-Lösung ein Medium mit anderen Eigenschaften als das Wasser vorliegt, daher auch noch die Verteilungskoeffizienten der verschiedenen Ionen zwischen Wasser und der konzentrierten KCl-Lösung die Potentialdifferenz mitbedingen. F. K.

---

45. ***R. Lacau.*** *Praktische Untersuchungen über den Zinksulfat-Akkumulator* (Éclair. électr. 13, S. 369—377. 1906). — Der Verf. versucht einen zu Verkehrszwecken geeigneten Zinksulfat-Akkumulator — eine Pb-Anode steht einer unangreifbaren Kathode in schwefelsaurer $ZnSO_4$-Lösung gegenüber — zu konstruieren. Der praktischen Verwendung desselben stellte sich bisher die Entladung bei offenem Stromkreise, infolge der freiwilligen Auflösung des auf der Kathode abgeschiedenen Zn, entgegen. Dies gelang dem Verf. zu verhindern, indem er als Kathode Hg fungieren ließ bez. eine

amalgamierte 1 bis 1,5 mm starke Cu-Platte, welche unten in einen Quecksilberbehälter aus Zelluloid tauchte, aus welchem das Hg in dem Maße, in welchem es zur Aufnahme des abgeschiedenen Zn nötig war, auf der amalgamierten Platte emporstieg. Cu wurde auf Grund ausführlicher Versuche als das dazu geeignetste Metall gewählt. Als Anode erwies sich am zweckdienlichsten eine Platte aus reinem Pb von dem Typus Planté. Legierungen mit Zn, Hg und hauptsächlich Sb sind auszuschließen, da sie Entladung bei offenem Stromkreise verursachen. Ebenfalls muß der Elektrolyt von fremden Metallen frei sein. Um die Anode vor dem an der Kathode bei der Entladung abrollendem Hg zu schützen, wird sie mit einer Asbesthülle versehen. Nebst seiner hohen E.K. von 2,35 Volt soll sich dieser Sammler auch durch einen sehr guten Nutzeffekt auszeichnen. Anderseits hat er jedoch genug Schattenseiten — ziemlich großer Raum- und Flächenbedarf, dem Pb-Akkumulator gegenüber kein beträchtlich geringeres Gewicht (30 Wttst. pro kg), die Cu-Platten werden nach kurzer Zeit sehr zerbrechlich — um den Verf. zu dem Schluß zu veranlassen, daß ein solcher Akkumulator zu Verkehrszwecken nicht geeignet sei. K. N.

---

46. ***A. de Geofroy.*** *Über ein Kohlenelement* (Éclair. électr. 46, S. 415—420. 1906). — Es wird über ein vom Verf. konstruiertes Kohlenelement berichtet, bestehend aus zwei übereinandergelagerten, durch Filz isolierten, Stückkokselektroden und Kochsalzlösung als Elektrolyt, welcher die untere Elektrode vollständig, die obere nur teilweise bedeckt, so daß diese letztere als Sauerstoffelektrode dient, d. h. den + Pol bildet. Diese Kombination besitzt eine E.M.K. von ca. $^1/_3$ Volt, welche jedoch bei Stromabgabe sehr stark sinkt, infolge der Polarisation, und sich nur langsam wieder erholt. Der Vorgang wird durch die Gleichung veranschaulicht:

$$\text{Pol}- \mid \text{Cn} + 2\,\text{n}\,\text{H}_2\text{O} = \text{n}\,\text{CO}_2 + \longrightarrow 2\,\text{n}\,\text{H}_2 + 2\,\text{n}\,\text{O} = 2\text{n}\,\text{H}_2\text{O} \mid \text{Pol}+$$

(in der Abhandlung ist die Bezeichnung der Pole verwechselt worden). K. N.

Radioaktivität.

47. *Lord Kelvin. Skizze einer Atomkombination, die die Eigenschaften von Polonium oder Radium hat* (Phil. Mag. (6) 8, S. 528—534. 1904). — Angenommen wird die Vorstellung, daß die Atome aus verhältnismäßig großen, räumlich geladenen, positiven Raumteilen bestehen, in denen die kleinen negativen Elektronen frei beweglich sind (Beibl. 26, S. 1078). Es handelt sich nun darum, aus diesen Elementen Gebilde zu konstruieren, die erstens nur innerhalb enger Grenzen stabil sind, und die zweitens, sobald bei inneren Schwingungen die Stabilitätsgrenze überschritten wird, unter großer Energieentfaltung explodieren und dabei positive oder negative Teilchen ausschleudern. Denkt man sich z. B. zwei größere, gleiche, positiv elektrische Kugeln, deren jede eine Ladung vom vierfachen des Elementarquantums hat ($4e$), die sich berühren und an deren Berührungsstelle ein kleines negatives Elektron sitzt, so sind diese drei Körper gerade im Gleichgewicht, denn die Abstoßung zwischen den beiden positiven Körpern ist gerade gleich ihrer Anziehung zum Elektron. Aber das Gleichgewicht ist labil. Denn sobald das eine der positiven Ionen sich etwas vom andern entfernt oder sobald das negative Elektron etwas in das eine Ion eindringt, beginnt die Abstoßungskraft zu überwiegen und die beiden positiven Ionen fliegen auseinander, indem das Elektron an dem haften bleibt, dessen Zentrum es bei Beginn der Explosion näher war. Es fliegen nun zwei positive Ionen mit den Ladungen $4e$ und $3e$ auseinander, die Energie, die sich dabei in Bewegungsenergie umsetzt ist $6e^2/r$, wenn r der Radius der positiven Kugeln ist. Diese Energie ist offenbar sehr groß, wenn r klein ist. Denkt man sich die eben beschriebene Kombination von einem aus 14 Kugeln bestehenden System umgeben, deren jede die positive Ladung $e/2$ hat und im Innern ein Elektron ($-e$) trägt, so hat das Ganze nun die Ladung null, außerdem ist das im Innern befindliche explosive System nicht mehr im labilen Gleichgewicht, sondern in einem engbegrenzten stabilen. Und zwar sind die Stabilitätsgrenzen um so enger, je größer der Radius der Kugeln der Hülle im Vergleich zu dem (oben r genannten)

Radius der Kugeln des explosiven Systems ist. Man kann sich auf diese Weise eine Atomkombination konstruieren, die wie ein Poloniumatom geneigt ist, positive Partikelchen mit großer Gewalt auszuschleudern. In ganz analoger Weise kann man natürlich auch ein explosives System ersinnen, das in negative Teilchen auseinanderplatzt. Atomkombinationen, die beide Arten explosiver Systeme in sich tragen, haben dann einen ähnlichen Charakter wie das Radiumatom. M.

---

48. ***Lord Kelvin.*** *Plan eines Atoms, welches fähig ist, ein Elektron mit enormer Energie für Radioaktivität auszustatten* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 695. 1905). — Der Verf. stellt sich ein Atom als Kugel vor, deren elektrische Dichte nur Funktion des Abstandes vom Mittelpunkt ist. Das Vorzeichen soll sogar in den verschiedenen Schichten verschieden sein, doch so, daß die Summe der positiven Elektrizität die der negativen überwiegt. Befindet sich ein Elektron (bei dem die negative Elektrizität überwiegt) außerhalb des Atoms, so wird es nach dem Coulombschen Gesetz angezogen. Dringt das Elektron ins Atom ein, so werden nur noch die Teile des Atoms Kräfte auf das Elektron ausüben, für welche der Ort des Elektrons äußerer Punkt ist. Infolge der beliebig vorschreibbaren Anordnung der beiden Elektrizitätsarten im Atom (nur die algebraische Summe $+e$ ist durch die Wirkung nach außen vorgeschrieben) kann man es erreichen, daß im Innern an gewissen Orten sehr starke Abstoßungskräfte auf das Elektron ausgeübt werden, durch die es mit großer Energie herausgeschleudert wird. Im Mittelpunkt des Atoms befindet sich das Elektron in stabilem Gleichgewicht, aber schon in kleinen Abständen kann eine Lage labilen Gleichgewichtes sein, die das Elektron aus dem Atom heraustreibt. Gans.

---

49. ***E. Rutherford*** *und* ***B. B. Boltwood.*** *Über das Verhältnis von Radium und Uran in radioaktiven Mineralien* (Sill. J. (4) **20**, S. 55—56. 1905). — Im Anschluß an die Versuche des einen der beiden Verf. (Boltwood, Beibl. **29**, S. 1065) werden die Emanationsmengen verglichen, die von einer bestimmten Menge reinsten Radiumbromids und einem Uranmineral erzeugt werden. Die gefundenen Werte zeigen, daß

im Zustand des radioaktiven Gleichgewichtes in einem radioaktiven Mineral auf 1350000 Teile Uran 1 Teil Radium kommt.
W. Sch.

50. ***B. B. Boltwood.*** *Die Entstehung von Radium aus Uran* (Sill. J. (4) 20, S. 239—244. 1905). — Der Verf. hält die Soddyschen Experimente über die Entstehung von Radium aus Uran (Beibl. 29, S. 1064) nicht für beweiskräftig, weil einmal die anfangs vorhandene Radiummenge nicht bestimmt wurde und dann die Möglichkeit nicht ausgeschlossen scheint, daß in das untersuchte Uran von außen her eine geringe Radiummenge hineingelangt ist. Er schmolz deshalb eine wässerige Lösung mit 100 g sorgfältig gereinigten Urannitrats in ein größeres Glasgefäß ein, ließ es einen Monat stehen und blies nach Erhitzen der Uranlösung die darüber befindliche Luft in ein empfindliches Elektroskop ein, mit dem sich noch die Anwesenheit von $1,7 . 10^{-11}$ g Radium nachweisen ließ. Es trat im Elektroskop keine Steigerung der natürlichen Zerstreuung ein, auch nicht dann, als die Uranlösung $^1/_2$ Jahr im zugeschmolzenen Glasgefäß geblieben war. Ebenfalls war nach über einem Jahr in dem Urannitrat kein Radium nachzuweisen. Auf Grund dieser Versuche kann mit positiver Sicherheit behauptet werden, daß sich aus 48 g Uran in wässeriger Urannitratlösung innerhalb 390 Tagen weniger als $1,7 . 10^{-11}$ g Radium bilden. Und das ist $^1/_{1600}$ der Menge Radium, die sich nach der Zerfalltheorie aus Uran bilden müßte, wenn man direkte Umwandlung von Uran (bez. Uran X) in Radium und die Radioaktivitätskonstante von Radium zu $8,8 . 10^{-4}$ Jahre^{-1} annimmt. Es müssen also zwischen Uran und Radium noch ein oder mehr Umwandlungsprodukte mit sehr langsamer Zerfallsgeschwindigkeit vorhanden sein. W. Sch.

51. ***B. B. Boltwood.*** *Über die letzten Zerfallsprodukte der Radioelemente* (Sill. J. (4) 20, S. 253—267. 1905). — Das Vorkommen von Blei, Wismut, Baryum, der seltenen Erden, von Wasserstoff und Argon in den radioaktiven Mineralien macht es wahrscheinlich, daß diese Substanzen als Umwandlungsprodukte der Radioelemente anzusehen sind. Natürlich fehlen noch genauere experimentelle Daten. W. Sch.

52. ***O. Hahn.*** *Über ein neues Produkt des Aktiniums* (Nat. 73, S. 559. 1906; Chem. Ber. 39, S. 1605. 1906). — Durch einfache chemische Prozesse kann aus einer Aktiniumlösung ein α-strahlendes Produkt gewonnen werden, das eine Halbwertsperiode von ca. 20 Tagen besitzt und aus dem sich Aktinium X bildet. In Analogie mit dem vom Verf. entdeckten Radiothor wird es „Radioaktinium" genannt. Aktinium selbst scheint beim Zerfall keine Strahlen auszusenden. W. Sch.

---

53. ***Frau S. Curie.*** *Über die Zeitkonstante des Poloniums* (Physik. ZS. 7, S. 146—148. 1906). — Verf. hat in mehreren Beobachtungssätzen die Halbwertszeit des Poloniums zu 140 Tagen bestimmt. Da Marckwald denselben Wert für Radiotellur gefunden hatte, ist eine Identität beider Substanzen jetzt wohl außer Zweifel gestellt. W. Sch.

---

54. ***Frau S. Curie.*** *Nachsatz zu meiner Arbeit: Über die Zeitkonstante des Poloniums* (Physik. ZS. 7, S. 180—181. 1906). — Polonium kann nur mit RaF identisch sein und enthält weder RaE noch RaD, wie nach Ansicht der Verf. Meyer und v. Schweidler (vgl. Beibl. 30, S. 650) behauptet haben. W. Sch.

---

55. ***St. Meyer und E. v. Schweidler.*** *Bemerkung zu der Mitteilung der Frau Sklodowska Curie: „Über die Zeitkonstante des Poloniums; Nachtrag"* (Physik. ZS. 7, S. 257—258. 1906). — Die beiden Verf. verwahren sich gegen die Auffassung der Frau Curie (vgl. vorstehendes Referat), daß sie Polonium nicht mit RaF identifiziert hätten. Gerade das hatten sie ja behauptet. Sie können sich das Mißverständnis bloß durch eine unrichtige Übertragung ihrer Originalarbeit erklären. W. Sch.

---

56. ***Frau Curie.*** *Über die zeitliche Abnahme der Radioaktivität des Poloniums* (C. R. 142, S. 273—276. 1906). — Mit Hilfe eines Polonium enthaltenden Wismutoxydes von der Aktivität 250 wurde die Zeitkonstante des Poloniums zu 0,00495 (Zeiteinheit ein Tag), bestimmt, so daß die Strahlungsintensität mit 140 Tagen auf die Hälfte sinkt. Dieses ist derselbe Wert, den Marckwald für sein Radiotellur gefunden hatte, so daß beide also identisch sind und die Bezeichnung *Polonium*

verdienten. Läßt man die Strahlen eine 0,01 mm dicke Aluminiumfolie durchdringen, so nimmt die durch die übriggebliebenen Strahlen gemessene Aktivität in genau demselben Maße ab. Zum Schluß wird die Behauptung, das Polonium reagiere eher wie Tellur als wie Wismut, als nicht berechtigt hingestellt. P. E.

57. *R. Lucas. Über das elektrochemische Verhalten der radioaktiven Elemente* (Physik. ZS. 7, S. 340—342. 1906). — Da im Sinne der modernen Elektronentheorie die Atomionisierung positiver Elemente in der Loslösung von Elektronen besteht, so liegt es nahe, *primär aktive Elemente als stark elektropositive Elemente* aufzufassen. Ferner ist zu erwarten, daß mit fortschreitendem Zerfall der elektropositive Charakter sich mehr und mehr vermindert, daß also immer *elektrochemisch edlere* Typen gebildet werden. Diese Überlegungen bestätigen sich an folgenden Beispielen. Radium ist stärker elektropositiv und unedler als die Elemente der Baryumgruppe. Aktinium B ist als elektrochemisch edler als Aktinium A anzusehen. Thorium X ist unedler als Thorium A und dieses wieder unedler als Thorium B. Ferner ist Radium unedler als Radium B, dieses unedler als Radium C und schließlich Radium unedler als Radium D, dieses unedler als Radium F. H. Kffn.

58. *B. B. Boltwood. Über die radioaktiven Eigenschaften von Quellwasser aus dem Hot Springs Reservation in Hot Springs (Arkansas)* (Sill. J. (4) 20, S. 128—132. 1905). — Wasserproben von 44 Quellen aus dem Hot Springs Reservation wurden 6—10 Tage nach Entnahme auf ihre radioaktiven Eigenschaften untersucht. Sie zeigen trotz ähnlicher chemischer Eigenschaften außerordentliche Unterschiede in ihrem Emanationsgehalt. W. Sch.

59. *G. Costanzo und C. Negro. Über die Radioaktivität des Schnees* (Physik. ZS. 7, S. 350—353. 1906). — Die Messungen wurden in Bologna bei Schneefällen im Winter 1905/06 ausgeführt. Es zeigte sich, daß frisch gefallener, fast augenblicklich gesammelter Schnee stark radioaktiv ist und ferner, daß die Radioaktivität nach höchstens zwei Stunden bei dem

untersuchten Schnee fast völlig verschwindet. Auf den Boden fallender Schnee bewahrt das radioaktive Vermögen etwas länger als auf den Dächern liegender. H. Kffn.

---

60. ***J. Borgmann.*** *Elektrisierung eines isolierten Leiters, der sich in Luft innerhalb eines geerdeten Metallzylinders befindet* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 159—171. 1905). — Bereits in früheren Publikationen (loc. cit. 36, S. 205. 1904; Beibl. 29, S. 270 u. 466) hatte der Verf. die Beobachtung mitgeteilt, daß ein innerhalb eines zur Erde abgeleiteten Metallzylinders isoliert aufgehängter Draht eine eigentümliche Ladung erkennen läßt. Über dieselbe Erscheinung wird auch in der vorliegenden Abhandlung berichtet und werden dabei folgende Resultate angeführt. 1. Jedesmal, wenn das eine Quadrantenpaar eines Dolezalekschen Elektrometers geerdet war, das andere aber samt dem angeschlossenen, innerhalb einer messingnen Schutzröhre befindlichen Verbindungsdrahte isoliert wurde, geriet das Blättchen des auf + 100 Volt gehaltenen Elektrometers in Bewegung und zeigte negative Ladung an. Erst nach einigen Stunden kam das Blättchen zur Ruhe oder setzte vielmehr seine Bewegungen nur wenig fort. 2. Blieb die Entfernung zwischen der Oberfläche des Blättchens und derjenigen der Quadranten ungeändert, so blieben es auch die maximalen Ablenkungen des Blättchens. 3. War mit dem Elektrometer ein Draht aus demselben Metalle verbunden und wurde dieser von einem geerdeten Metallzylinder umgeben, so nahm er positive Ladung an, falls der umgebende Zylinder aus Blei, Zinn, Zink, Aluminium, Messing oder aus einer Doppelhülle aus Drahtgeflecht bestand, in welcher sich Heilschlamm aus Kujalnizki Liman, Saki oder Berdiansk befand. Negative Ladungen, jedoch schwächer als bei einfacher Entfernung des Drahtes, zeigte das Elektrometer an, wenn der Draht von einem Zylinder aus Kupfer, Eisen oder von Arensburger Heilschlamm umgeben war, negative Ladungen und zwar stärkere als bei bloßer Entfernung des Drahtes, traten auf falls ein Zylinder aus Koks oder eine Drahthülle mit Heilschlamm aus dem Supsatale (Kaukasus) oder aus dem Rigaer Meerbusen bei Pernau den isolierten Draht umgaben. 4. In den beiden ersten Fällen nahm also der Draht bei Anwesenheit

der genannten Substanzen eine positive, im letzten Falle eine negative Ladung an. 5. War die Luft im Zylinder kurz vor dem Versuch erneuert worden, so dauerte es bedeutend länger ehe die maximale Ablenkung des Elektrometerblättchens auftrat. 6. Die auf dem Drahte auftretende Ladung führt der Verf. auf die Luft rings um den Draht zurück, welche in einem Falle einen Überschuß an positiven, im anderen einen solchen von negativen Ionen besitzt. Campbell (Beibl. 29, S. 1080) fand, daß gewisse Metalle nur α-Strahlen aussenden, hierin glaubt der Verf. den Grund für das Auftreten einer positiven Ladung der innerhalb des Zylinders eingeschlossenen Luft sehen zu können. H. P.

---

61. ***N. R. Campbell.*** *Die Strahlung gewöhnlicher Materialien* (Phil. Mag. 11, S. 206—226. 1906). — Zur Erhöhung der Genauigkeit seiner früheren Untersuchungen (Beibl. 29, S. 1080) bediente sich der Verf. folgenden Apparates. In einem rechteckigen Kasten 32 × 32 × 35 cm wurde ein rechtwinkliger Zylinder aus Drahtgaze so eingebaut, daß er von der linken zur rechten Seitenwand ging und von den vier anderen Wänden, die mit Aluminium belegt waren, überall einen Abstand von 8 cm hatte. Die linke Seitenwand wurde mit dem zu prüfenden Material bedeckt; parallel zu ihr konnte eine aus demselben Material bestehende Platte auf der Gaze geschoben werden; zwischen diesen beiden Flächen und ihnen parallel befand sich die aus Drahtnetz bestehende Elektrode, welche durch geerdete Röhren geschirmt innerhalb des Drahtgehäuses beweglich war. Die Ionisation im Innern dieses Gehäuses verhält sich, soweit dies die leicht absorbierbare Strahlung betrifft, wie in einem Luftvolumen von identischen Dimensionen, welches zwischen zwei unendlichen Platten aus dem zu prüfenden Material eingeschlossen ist, denn eine Wirkung der Kanten kommt nicht mehr zur Geltung. Der Verf. entwickelt unter Voraussetzung der Braggschen Auffassung von der Absorption der α-Strahlen die Formeln, nach welchen die Ionisation von der Stellung der beweglichen Platte abhängt und verwendet sie, um aus den beobachteten Kurven rückwärts auf die charakteristischen Konstanten zu schließen.

In der folgenden Tabelle bedeuten: s die Zahl der Ionen,

ıe per Sek. von der innerlichen absorbierbaren Strahlung einem Quadratzentimeter der Metalloberfläche erzeugt ɜn, falls totale Absorption in Luft stattfindet. (Die Ionen-g zu 3,4.10^{-10} elektrostatischen Einheiten genommen.) ɜelbe Zahl für die leicht absorbierbare sekundäre Strahlung. ɜ Zahl der Ionen, welche pro Kubikzentimeter von der lichen durchdringenden Strahlung des ganzen Kastens und ɔn umgebenden Bleischirms gebildet werden. V' die Zahl onen, welche pro Kubikzentimeter durch die äußere und : durch die von ihr erregten durchdringenden sekundären lung entstehen. a die Braggsche Konstante für die inner-absorbierbare Strahlung. λ der Absorptionskoeffizient für ıicht absorbierbare sekundäre Strahlung.

erial	s	s'	V	V'	a	λ
(1)	270	0	10,2	14,2	12,0 } 12,5 }	...
(2)	260	0	18,4	26,3	12,5 } 12,0 }	...
fer (1)	103	160	2,2	22,0	9,0	0,6
fer (2)	110	91	8,1	27,4	9,0	0,5
ɔinium	117	0	14,8	17,0	6,0 } 6,5 }	...
	144	156	3,1	18,9	9,0	0,5
ır	146	146	25,5	17,0	8,5	0,9
n	74	411	17,3	14,1	12,0	0,4
	78	169	10,4	16,8	10,0	0,6
	72	51	15,4	16,8	10,0	0,5
n	119	124	12,3	10,5	13,0	0,5

)as Blei wies die höchste Aktivität auf und wurde des-ıach dem Auflösen in Salpetersäure auf einen Gehalt an ktiver Emanation, aber ohne Erfolg, untersucht; beträcht-Mengen von Radium können also in dem Metall nicht ɜn sein. Ein Zusammenhang zwischen der Ionenzahl s, deren anz bei gleichen Metallen von verschiedenem Herkommen g ist, und den chemischen Eigenschaften läßt sich nicht len. Aluminium liefert keine sekundäre Strahlung, aber rürdigerweise ebensowenig Blei. Diese Eigentümlichkeit tzteren Metalls steht vielleicht mit seiner Brauchbarkeit ıbschneiden äußerer Strahlungen im Zusammenhang. Die ;roße sekundäre Strahlung des Platins ist ganz besonders zuheben. Über die Werte von V und V' kann nichts

ausgesagt werden, da sie von den Intensitätsänderungen der äußeren Strahlung (z. B. vom Emanationsgehalt der Luft) herrühren und überdies die Metallplatten des Kastens nicht dick genug waren, alle Strahlen des darunterliegenden Holzes abzuhalten. Die Variation der Braggschen Konstante *a* ist einer der wichtigsten Punkte der Arbeit und steht jetzt außer jedem Zweifel; sie beweist, daß die Emission ionisierender Strahlen eine dem Material selbst innewohnende Eigenschaft ist und nicht der Gegenwart einer überall vorhandenen radioaktiven Verunreinigung zugeschrieben werden kann. Erwähnenswert ist, daß, abgesehen von Aluminium das Durchdringungsvermögen der Strahlen von gewöhnlichen Metallen sich größer als das der am meisten durchdringenden Strahlen des Radiums ($a = 7$) erweist. Ob die Strahlen gewöhnlicher Metalle homogen sind, kann noch nicht entschieden werden; im Falle des Bleis und Platins scheinen sie es zu sein, in anderen Fällen, besonders beim Zinn und Kupfer dürften zwei Typen, von welchen die eine leichter absorbierbar ist, vorliegen. H. Kffn.

---

62. ***J. A. Mc Clelland.*** *Die Energie sekundärer Strahlung* (Dubl. Trans. (2) 9, S. 9—26. 1906). — Im Anschluß an frühere Untersuchungen über die durch die β-Strahlen des Radiums hervorgerufenen sekundären β-Strahlen (vgl. Beibl. 29, S. 566 u. 1070) wird in der vorliegenden Arbeit die Energie der sekundären Strahlung mit der der primären verglichen. Es wird zunächst festgestellt, daß keine leicht absorbierbaren Sekundärstrahlen — etwa wie die α-Strahlen — deren Intensität mit der der einfallenden β-Strahlen vergleichbar wäre, erzeugt werden. Für die Verwertung der Versuchsergebnisse wird dann die Annahme gemacht, daß man die Energien der beiden Strahlungen in der Weise vergleichen kann, daß man ihr Ionisierungsvermögen unter sonst gleichen Umständen miteinander vergleicht. Es genügt hierbei, nur einen Körper — Blei wurde als Sekundärstrahler gewählt — zu untersuchen, da die relativen Strahlungsintensitäten für eine große Anzahl von Elementen schon bestimmt sind.

Die Strahlungsintensität der Sekundärstrahlung ändert sich ungefähr wie der cos des Winkels, den die Strahlenrichtung mit der Plattennormalen bildet. Eine einfache Über-

legung ergibt dann, daß die Gesamtenergie der Sekundärstrahlung, die von der Bleiplatte ausgesandt wird, zu der von der Platte absorbierten primären Strahlung im Verhältnis 0,49 steht. Für Uran (A.G. 239,5) ist dieses Verhältnis 0,505 und nimmt mit abnehmendem Atomgewichte der untersuchten Substanz gleichzeitig ab; für Kohle (A.G. 12) ergibt sich der Wert 0,15.

Eine weitere theoretische Untersuchung führt zu dem Resultat, daß $88^1/_2$ Proz. der einfallenden Energie, die ein Element einer Bleiplatte absorbiert, als Sekundärstrahlung ausgestrahlt werden; der entsprechende Wert für Kohle ist 45 Proz. Auch diese Zahlenwerte nehmen in ähnlicher Weise mit dem Atomgewichte ab.

Ferner wird darauf hingewiesen, daß man durch die Gleichung $J_d = J_0 . e^{-\lambda d}$, wenn Sekundärstrahlen auftreten, den Absorptionskoeffizienten λ der primären Strahlung nicht genau bestimmen kann, und der Fehler wird bei verschiedenen Substanzen um so größer, je stärker die sekundäre Strahlung ist. Selbst bei vollkommen homogener primärer Strahlung wird also infolge der Sekundärstrahlung der auf gewöhnliche Weise bestimmte Absorptionskoeffizient mit zunehmender absorbierender Schicht abnehmen müssen. Die β-Strahlen des Radiums ergeben sich daher bei Berücksichtigung der sekundären Strahlung bei weitem nicht so inhomogen, wie man aus dem auf gewöhnliche Art bestimmten Absorptionskoeffizienten geschlossen hat; eine gewisse Heterogenität ist ihnen aber nicht abzusprechen. P. E.

---

63. ***K. Stegl.*** *Demonstrationsversuch über die Fluoreszenzwirkung der durch Radium erzeugten Sekundärstrahlen* (Physik. ZS. 7, S. 106—107. 1906). — Unterhalb eines horizontalen Baryumplatincyanürschirmes, dessen Schichtseite nach oben gekehrt ist, befindet sich das in eine dickwandige Bleikapsel eingeschlossene Radiumpräparat (17 mg). Die Kapsel trägt unten eine Öffnung, durch die ein Büschel von Radiumstrahlen nach abwärts geht. Die zu prüfenden Substanzen sind in Form von Platten unter der Kapsel auf einem dem Schirm parallelen Brette angebracht. Sie werden von den Radiumstrahlen getroffen und die von ihnen ausgehende Sekundärstrahlung erregt

die Fluoreszenz des Schirmes. Die günstigste Entfernung zwischen Platten und Schirm beträgt 1 bis 2 cm. Um das vom Radium selbst erzeugte schwache Fluoreszenzlicht vollständig zu beseitigen, ist auf der Schichtseite des Schirmes gegenüber der Bleikapsel eine schwarze Papierscheibe befestigt. — Die Sekundärstrahlung folgender Stoffe wurde untersucht: Holz, — Aluminium, Ebonit, Glas, — Eisen, Nickel, Kupfer, Zink, — Silber, Zinn, — Platin, Gold, Quecksilber, Blei. Holz strahlt am schwächsten, Blei am stärksten. Die Strahlung wächst nicht mit den spezifischen Gewichten, wohl aber mit den Atomgewichten. Sie hängt ab von der Dicke der Platten, ist also kein Oberflächeneffekt und kommt aus beträchtlicher Tiefe, nur wird die Grenze bei verschiedenen Substanzen in verschiedener Tiefe erreicht, bei Aluminium z. B. später als bei Blei. Werden in den Gang der Radiumstrahlen Hartgummiplättchen von 1 mm Stärke gebracht, so ist die hierdurch hervorgerufene Schwächung bei Aluminium größer als bei Blei; die Sekundärstrahlen des ersteren Metalls werden also durch stärker absorbierbare β-Strahlen erregt. Trotzdem scheinen die Sekundärstrahlen dieser beiden Metalle das gleiche Durchdringungsvermögen zu besitzen, nur ihre Intensität ist verschieden. H. Kffn.

E. Rutherford. Einige Eigenschaften der α-Strahlen von Radium (Canada Trans. (2) **11**, S. 3—16. 1906; vgl. Beibl. **30**, S. 262).

F. von Lerch. Trennungen des Radiums C vom Radium B (Drudes Ann. **20**, S. 345—354. 1906).

F. von Lerch. Nachtrag zu dem Referat: Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Umwandlungsprodukte des Thoriums (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektron. **3**, S. 92—94. 1906).

A. Becker. Die Radioaktivität von Asche und Lava des letzten Vesuvausbruches (Drudes Ann. **20**, S. 634—638. 1906).

T. Godlewski. Über die Eigenschaften des Aktiniums (Bericht; Jahrb. d. Radioakt. u. Elektron. **3**, S. 134—168. 1906).

St. Meyer. Über die neueren Ergebnisse und die Methoden der radioaktiven Forschung (Vierteljahresber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. phys. u. chem. Unt. **11**, S. 11—22. 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. **BEIBLÄTTER** № 18.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 30.

Mechanik.

1. ***F. E. Nipher.*** *Über Druckmessungen in einem Flüssigkeitsstrom* (Trans. of the Acad. of Sc. of St. Louis **16**, S. 17—32. 1906). — Den Inhalt dieser Arbeit bilden Untersuchungen über die Pitotsche Röhre, insbesondere über die Anwendung derselben zur Messung von Luftströmungen. Für die Praxis sind die Resultate von Interesse, zumal da die Pitotsche Röhre der wichtigste Apparat für genaue Geschwindigkeits- und Druckmessungen ist. Ein wesentliches physikalisches Ergebnis enthält die Arbeit nicht. J. Fr.

2. ***J. Boussinesq.*** *Fortpflanzung der Bewegungen um einen Mittelpunkt in einem homogenen und isotropen elastischen Mittel; Eigenschaften der ganzen Welle* (C. R. **142**, S. 609—612. 1906). — Zwischen den beiden Wellen von der Breite 2ε hat das Mittel im allgemeinen sehr schwache Bewegungen ohne Dichteänderung und ohne Rotation. In Flüssigkeiten und im Lichtäther ist eine der beiden Fortpflanzungsgeschwindigkeiten = Null, die zugehörige Welle bleibt also an der erregenden Kugel haften und im ganzen Raum hinter der fortbewegten Welle müssen theoretisch kleine konstante Geschwindigkeiten bestehen. In Wirklichkeit werden sie durch kleine innere Widerstände (etwa innere Reibung), welche in den Bewegungsgleichungen nicht berücksichtigt sind, vernichtet.

Wird die Rechnung des Verf. für die beiden Fälle spezialisiert, daß der Anfangszustand der erregenden Kugel nur Verschiebungen ohne Geschwindigkeiten oder nur Geschwindigkeiten ohne Verschiebungen enthält, so ergibt die Superposition der für beide Fälle geltenden Formeln die von Ostrogradsky gegebene einfache Lösung. Lck.

3. ***V. Volterra.*** *Über das Gleichgewicht der mehrfach zusammenhängenden elastischen Körper* (N. Cim. (5) 11, S. 5—20. 1906). — Frühere Rechnungen (Beibl. 29, S. 977; 30, S. 293) fortsetzend, leitet der Verf. den analytischen Ausdruck für die Energie eines mehrfach zusammenhängenden, elastischen Körpers ab, welcher durch Querschnitte in einfach zusammenhängende Körper zerlegt und keinen äußeren Kräften unterworfen ist.

Das Bettische Reziprozitätstheorem ist auf mehrfach zusammenhängende Körper nicht anwendbar, weil in ihnen die Verschiebungen nicht monodrom sind. Wird das Bettische Verfahren, welches zu jenem Theorem führt, auf einen mehrfach zusammenhängenden Körper, welcher Distorsionen erhalten hat, angewendet, so ergibt sich das Theorem: Erzeugen in einem mehrfach zusammenhängenden, elastischen Körper zwei Systeme von Distorsionen zwei Systeme von Kräften, so ist die Summe der Produkte der Kräfte des ersten Systems mit den Distorsionsgrößen des zweiten Systems gleich der Summe der Produkte der Kräfte des zweiten Systems mit den Distorsionsgrößen des ersten Systems.

Aus dem Ausdruck für die Energie in zweifach zusammenhängenden, *symmetrischen* Körpern ergeben sich die Verteilungen der Zug- und Druckkräfte auf den Distorsionsflächen, wie sie der Verf. für besondere Körperformen und Distorsionen (Beibl. 30, S. 132 und 293) berechnet hat. Lck.

---

4. ***V. Volterra.*** *Über das Gleichgewicht der mehrfach zusammenhängenden elastischen Körper* (N. Cim. (5) 11, S. 144—161. 1906). — Die aus der vorstehenden Rechnung sich ergebende Verteilung der Druck- und Zugkräfte auf den Distorsionsflächen eines zweifach zusammenhängenden, symmetrischen Körpers wird an einem Hohlzylinder erläutert, dessen Distorsion entweder durch zwei Meridianschnitte (Beibl. 30, S. 132) oder durch zwei parallele Schnitte (Beibl. 30, S. 293) hervorgebracht ist. Für den ersten Fall gibt die Abhandlung die ausführliche Berechnung des Gleichgewichtszustandes. Über beide Distorsionsweisen hat der Verf. bereits in den Rend. R. Acc. dei Linc. Mitteilungen gemacht, worüber Beibl. 30, S. 132 und 293 berichtet ist. Lck.

. *T. Boggio.* *Über die Deformation einer isotropen elasti-Kugel* (Atti di Torino 41, S. 451—459. 1906). — Zur Be-ung der inneren Verschiebungen aus den an der Oberfläche enen Verschiebungen oder Kräften (auf die Masse sollen Kräfte wirken), nimmt der Verf. die kubische Dilatation θ ıfig als gegeben an und erhält für die inneren Verschie-n Ausdrücke, bei denen θ und $d\theta / d\varrho$ (ϱ = Abstand vom lpunkt) unter einem Integralzeichen stehen.

n dieser Weise lösten Cesàro und Tedone dieselbe Auf-doch tritt bei ihren Lösungen θ in den Elementen von enintegralen auf, wodurch die Berechnung von θ um-licher wird als bei der Rechnung des Verf., wo das Inte-über eine Strecke (0 bis ϱ) zu nehmen ist. Deshalb der Verf. schließlich θ durch eine lineare Differential-ung zweiter Ordnung bestimmen. Lck.

. *G. Ercolini.* *Beziehungen zwischen Zug und Torsion r Metalldrähte* (N. Cim. (5) 11, S. 43—79. 1906). — Gleiche erdrähte wurden gleichzeitig tordiert und gedehnt. Die röße wachsenden und wieder abnehmenden Torsionen be-n bei den Beobachtungen immer von Null an zu wirken, Zugkraft dagegen, welche in drei verschiedenen Stärken 400 und 600 g) zur Anwendung kam, wurde entweder Beginn der Torsion oder beim Eintritt späterer Torsions-n wirksam. Um den Einfluß vorangegangener Versuche lie Beobachtungen zu vermeiden, wurde für jede Beob-ngsreihe ein frischer Draht gebraucht.

Aus den Ergebnissen sei hervorgehoben: Sowohl Torsion Detorsion bringen in dem Draht eine Verlängerung her-sie ist beim Zusammenwirken von Zug und Torsion r größer als die von der Zugkraft allein hervorgebrachte (im allgemeinen) auch größer als die von der Torsion herrührende Verlängerung. Wenn Zug oder Torsion n wirken, so tritt die Akkommodation schneller ein als combinierter Wirkung, besonders wenn die wirkenden e klein sind. Die Härtung des Drahtes ist von der e der deformierenden Kräfte und der Art ihres Zusammen-ns abhängig. Lck.

---

7. **G. Ercolini.** *Zugkurven an dünnen Metalldrähten* (N. Cim. (5) 11, S. 125–143. 1906). — Über die Beziehungen zwischen gleichzeitigem Zug und Torsion hat der Verf. die Ergebnisse seiner Versuche vor kurzem (vgl. vorstehendes Ref.) mitgeteilt. Die vorliegende Untersuchung behandelt den Zug allein, nämlich den Einfluß der anfänglichen Größe einer veränderlichen Belastung p auf die Verlängerungen und den Einfluß einer konstanten Belastung π. Als bleibendes Streckgewicht waren immer 100 g an den Draht gehängt. Das zugefügte Belastungsgewicht p wuchs während einer Belastungsperiode T (etwa 800 Sek.) von 0 bis P und nahm dann wieder bis 0 ab und zwar nach dem Gesetz: $p = P \sin \pi t / P$. Für P wurden 200, 400, 600 oder 1200 g genommen. Bei den Beobachtungen wurde nicht immer mit $p = 0$ begonnen, sondern zum Vergleich auch mit den folgenden, während einer Belastungsperiode auftretenden Werten: $P/4$, $3P/4$, P, $3P/4$, $P/4$. Jeder Versuch wurde über drei aufeinander folgende, vollständige Perioden T ausgedehnt.

Es ergab sich, daß der Draht, wenn P oder π hinreichend groß waren, durch die Belastung derart gehärtet wurde, daß er sich bei Belastungszunahme stärker verlängerte, als er sich bei einer gleichen Abnahme verkürzte. Wenn π zusammen mit p wirkte, so waren die Längenänderungen kleiner als bei $\pi = 0$, solange $\pi < P$. Wenn aber π größer war, so ergab $p + \pi$ größere Längenänderungen als p allein. Die Versuche bestätigten, daß eine Deformation nicht bloß von der Kraft und ihrer zeitlichen Veränderung abhängt, sondern auch von anderen Umständen, z. B. von dem Anfangswert der Kraft. Lck.

---

8. **T. Friesendorff.** *Über die Brinellsche Kugelprobe zur Bestimmung der Härte der Metalle* (Baumaterialienkunde 11, 3 S. 1906). — Nach Hertz wird die Härte eines Materials durch den Normaldruck auf die Flächeneinheit gemessen, welcher im Mittelpunkt einer kreisförmigen Druckfläche herrschen muß, damit in einem Punkte des Materials die Spannungen eben die Elastizitätsgrenze erreichen. Wenn eine Kugel aus gehärtetem Stahl in eine Ebene des Materials eingepreßt wird, so ist jener Normaldruck im Mittelpunkte der Druckfläche $= 3P / 2\pi a^2$, worin a den Radius der Druckfläche, P den



ormaldruck an der Elastizitätsgrenze bezeichnet. In der raxis ist aber an Metallen ihre Elastizitätsgrenze bereits bei m kleinsten beobachtbaren Druck überschritten und darum e Hertzsche Formel zur Bestimmung der Härte nicht anendbar.

Bei der Brinellschen Methode wird eine Kugel aus gertetem Stahl von 10 cm Durchmesser in die ebene Oberfläche s Materials mit einem für alle Fälle konstanten Normaluck P eingepreßt und die Fläche S der Druckfigur gemessen; e Härte des Materials wird dann $= P / S$ gesetzt. Diese ormel hat, obgleich sie für die Praxis genügt, keine physilische Berechtigung, weil sie die Elastizitätsgrenze nicht rücksichtigt.

Die Tiefe, bis zu welcher eine Kugel aus gehärtetem Stahl m Radius R durch den Druck P in die Ebene eines elastihen Körpers eingepreßt wird, ist nach der Hertzschen Theorie

$$w = \sqrt[3]{\frac{9}{256} \frac{P^2 \vartheta^2}{R}}, \quad \text{worin } \vartheta = \frac{4(1-\eta^2)}{E}.$$

ist der Elastizitätsmodul, η der Poissonsche Koeffizient. her kann ϑ (Vertiefungskoeffizient) als ein Maß der Härte nen und ist auch für spröde Körper von Auerbach (Wied. n. 43 und 53) mit voller Übereinstimmung beider Werte erseits aus w, P und R, andererseits aus η und E berechnet rden. Für Metalle können aus E und η Durchschnittswerte ϑ berechnet werden, nicht aber die speziellen Werte für schiedene Eisensorten, da für sie die Messungen von E 1 η nicht hinreichend genau ausführbar sind. Lck.

---

9. ***K. E. Guthe.*** *Über Fäden, welche in ihren Eigenaften denen des geschmolzenen Quarzes gleichen* (Bull. of Bureau of Standards 1, S. 101—107. 1904; Phys. Rev. 18, 256—262. 1904). — Die Herstellung von Fäden aus gemolzenem Quarz ist eine mühsame Arbeit. Nachdem veriedene andere Magnesiumsilikate sich als Ersatz für Quarz brauchbar erwiesen hatten, fand der Verf., daß aus dem eatit (dem zu Gasbrennern gebrauchten Speckstein) sich in rhältnismäßig leichter Weise Fäden herstellen lassen, welche n Quarzfäden in ihren elastischen Eigenschaften nicht nach-

stehen. Dies hat der Verf. in bezug auf elastische Ermüdung, Zugfestigkeit und Torsionskoeffizient durch Versuche nachgewiesen. Hinzugefügt wurden auch Messungen des Ausdehnungskoeffizienten und des Brechungskoeffizienten von Steatit. Steatitfäden vertragen, ohne zu brechen, stärkere Biegungen als Quarzfäden. Dagegen vertragen die Steatitfäden keine starke Erhitzung, ohne brüchig zu werden. Herstellung dieser Fäden ist beschrieben. Lck.

---

10. ***A. O. Rankine.*** *Über die Abnahme der Torsionskraft in Gelatinelösung* (Phil. Mag. (6) 11, S. 447—455. 1906). — Wenn ein zäher Körper durch ein Kräftepaar K um einen Winkel α tordiert ist und bei dauernder Wirkung des Kräftepaares die Torsion α nicht wachsen, sondern konstant bleiben soll, so muß K um einen mit der Zeit t zunehmenden Betrag W verringert werden. Der Verf. untersuchte an Gelatinelösungen, in welcher Weise W mit t zunimmt.

Die Gelatinelösung befand sich als Füllung zwischen zwei Glaszylindern von 1, bez. 3 cm Durchmesser. Dem engeren Zylinder, welcher in den anderen eintauchte, wurde durch ein Kräftepaar K eine bestimmte Drehung α um seine Längsachse gegeben. Elektrische Kontakte bewirkten, daß die Torsion α der Gelatinelösung konstant blieb, indem K automatisch in zureichendem Maße vermindert wurde (durch Abfluß von Wasser aus dem Gefäß, dessen Gewicht das Kräftepaar K hervorbrachte). Das Gewicht des abgeflossenen Wassers wurde automatisch auf einer rotierenden Walze registriert; diesem Wassergewicht ist die Abnahme von K proportional.

Untersucht wurden Lösungen verschiedener Konzentration unter gleichen Versuchsbedingungen und bei demselben Anfangswert von K. Bei den Lösungen mit 3,4 bis 4,4 Proz. Gelatine wurde (je nach dem Prozentgehalt) nach Ablauf von 0,114 bis 2,160 Stunden eine Abnahme $W = 0,9\,K$ bis $0,8\,K$ beobachtet. In der nachfolgenden Zeit blieb der wirksame Rest des Kräftepaares merklich konstant; die Lösung verhielt sich also bei dieser Torsionskraft wie ein elastischer Körper.

Lösungen mit 4,5 und mehr Proz. Gelatine zeigten ein anderes Verhalten. Bei ihnen wurde keine Grenze der Abnahme W erreicht; bis zum Ende der Versuchszeit wuchs W

stetig, wenn auch in einem allmählich immer kleiner werdenden Maße. Für diese stärkeren Konzentrationen ergab sich $W = a \log(pt + 1)$, eine Formel, die analog ist derjenigen, durch welche Trouton und der Verf. (Beibl. 29, S. 345) die Abnahme der Zugkraft in einem über die Elastizitätsgrenze gedehnten und auf konstanter Länge erhaltenen Bleidraht ausdrückten. Lck.

G. Zemplén. *Über die Oberflächenspannungen wässeriger Lösungen* (Drudes Ann. 20, S. 783—797. 1906).

Fr. Kohlrausch. *Über die Bestimmung einer Kapillarkonstante durch Abtropfen* (Drudes Ann. 20, S. 798—806. 1906).

A. Joffé. *Elastische Nachwirkung im kristallinischen Quarz* (Drudes Ann. 20, S. 919—980. 1906).

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

11. **M. Levin und G. Tammann.** *Über Mangan-Eisenlegierungen (Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für anorganische Chemie der Universität Göttingen XVI* (ZS. f. anorg. Chem. 47, S. 136—144. 1905). — Auf Grund von Abkühlungs- bez. Erhitzungskurven wurde das Zustandsdiagramm der Mn—Fe-Legierungen aufgestellt, welches zeigt, daß keine Mn—Fe-Verbindung existiert, sondern die beiden Metalle eine lückenlose Reihe von Mischkristallen bilden. Der scheinbare Widerspruch, in dem hiermit das mikroskopische Aussehen schnell gekühlter, zwei Strukturelemente erkennenlassender Legierungen steht, ist darauf zurückzuführen, daß sich das Gleichgewicht zwischen Schmelze und Mischkristallen nur langsam einstellt; eine langsam abgekühlte Schmelze zeigt ein homogenes Konglomerat von großen Kristallen, die nur durch feine Linien getrennt sind. Die für das Ende des Kristallisationsvorganges erhaltene Kurve ist hiernach nicht die wirkliche Gleichgewichtskurve, sondern nur die einer bestimmten Abkühlungsgeschwindigkeit entsprechende; die Gleichgewichtskurve würde noch etwas höher liegen. Danach ist der Unterschied zwischen der Zusammensetzung der Mischkristalle und der Schmelze, die miteinander im Gleichgewicht stehen, nur ein sehr geringer. Die magnetische Permeabilität des

Eisens nimmt durch Mn-Zusatz stark ab. Das Verschwinden der Permeabilität wurde mittels einer empfindlichen Magnetnadel gefunden für reines Fe zwischen 950° und 750°, für Legierungen mit 90 Proz. Fe zwischen 820° und 725°, für solche mit 80 Proz. Fe zwischen 750° und 720°. F. K.

---

12. ***W. Guertler** und **G. Tammann**. Über die Verbindungen des Eisens mit Silizium (Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für anorganische Chemie der Universität Göttingen XVII)* (ZS. f. anorg. Chem. 47, S. 163—179. 1905). — Da die bisherige, sehr lückenhafte Kenntnis der Fe–Si-Verbindungen sich lediglich auf Rückstandsanalysen gründet, haben die Verf. das Zustandsdiagramm der Fe–Si-Legierungen auf Grund von Abkühlungs- bez. Erhitzungskurven ausgearbeitet. Nach diesen sowie der mikroskopischen Untersuchung existieren zwei Verbindungen, erstens die auch schon von anderen Autoren hergestellte Fe_2Si, welche mit Fe eine lückenlose Reihe von Mischkristallen bildet von 0–33,3 Atomproz. Si, ferner die auch schon aus dem Rückstand erhaltene Verbindung FeSi, welche in Legierungen von 35–76 Atomproz. Si auftritt. Es fanden sich ferner zwei eutektische Punkte nahe bei 34,7 und bei 76 Atomproz. Si; das Si scheidet sich von 100—76 Atomproz. Si primär aus und ist dann umgeben von einem aus Fe und SiFe bestehendem Eutektikum. Heiße Kalilauge wirkt auf die verschiedenen Kristallarten in folgender Reihenfolge in abnehmender Stärke: Si, FeSi, Fe_2Si, Fe; die Stärke der Einwirkung der HCl zeigt die umgekehrte Reihenfolge. Die Härte nimmt in der Reihenfolge Si, FeSi, Fe_2Si, die der Mischkristalle von Fe und Fe_2Si mit steigendem Fe-Gehalt ab. Reguli von 0—47,5 Atomproz. Si wirken stark auf eine Magnetnadel, mit zunehmendem Si-Gehalt in abnehmender Intensität, Reguli mit mehr als 50 Atomproz. Si zeigten keine Wirkung. Der Verlust der Permeabilität der Fe–Si-Legierungen tritt sehr angenähert bei derselben Temperatur ein wie bei der Umwandlung des α- in β-Eisen, d. h. bei 760°; im übrigen sind die polymorphen Umwandlungen des Eisens und seiner Mischkristalle in dieser Arbeit noch nicht berücksichtigt, in dieser Hinsicht ist also noch eine ergänzende Untersuchung nötig. F. K.

---

13. ***R. Vogel.*** *Über Gold–Zinklegierungen. (Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für anorganische Chemie der Universität Göttingen. XXI)* (ZS. f. anorg. Chem. **48**, S. 319—332. 1906). — Es wird nach der Methode der thermischen Analyse untersucht. Ein direktes Zusammenschmelzen der beiden Metalle ist wegen der heftigen dabei auftretenden Reaktion und der dadurch veranlaßten teilweisen Verdampfung und Entzündung des Zinks nicht möglich. Das Gold muß deshalb in Form feinen Drahtes unter besonderen Vorsichtsmaßregeln allmählich in das geschmolzene Zink eingetragen werden. Das beobachtete Schmelzdiagramm besteht aus sechs Zweigen mit vier charakteristischen Punkten, einem eutektischen Punkt bei 14 Proz. Zink, einem Maximum bei 25 Proz. und drei Knickpunkten bei 35, 77 und 88,5 Proz. Zink. Es treten drei chemische Verbindungen auf, AuZn, Au_3Zn_5 und $AuZn_8$. Alle drei entsprechen nicht den bekannten Valenzen der beiden Metalle. Eine chemische Verbindung Au_2Zn_3 existiert jedenfalls nicht. Die Verbindung AuZn scheidet sich aus der Schmelze in Form von goldreichen oder auch in Form von zinkreichen Mischkristallen aus, während Au_3Zn_5 nur zinkreiche Mischkristalle bildet. In der Mischungsreihe von 0—25 Proz. Zink ist eine Lücke (12,5—16 Proz. Zink), hier scheidet sich ein eutektisches Gemenge der an Gold und an Zink gesättigten Mischkristalle aus. Die Verbindung $AuZn_8$ kommt als solche primär aus der Schmelze heraus, reagiert aber sekundär mit der Lösung und bildet bei 438° einen gesättigten Mischkristall mit 81 Proz. Zink. Mikroskopische Beobachtung der Schliffflächen der verschiedenen Legierungen bestätigt die obigen Schlüsse. G. J.

---

14. ***R. Vogel.*** *Über Gold–Kadmiumlegierungen (Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für anorganische Chemie der Universität Göttingen. XXII)* (ZS. f. anorg. Chem. **48**, S. 333—346. 1906). — In derselben Weise wie in seiner letzten Arbeit (vgl. vorst. Ref.) die Gold-Zinklegierungen, untersucht der Verf. jetzt diejenigen aus Gold und Kadmium. Die dort zur Vermeidung des Abbrennens von Zink getroffenen Vorsichtsmaßregeln sind beim Kadmium nicht notwendig. Vom Schmelzpunkt des reinen Goldes sinkt die Schmelzkurve gerad-

linig bis zu einem Knickpunkt bei 623°; dieser entspricht einem Gehalt von 30 Proz. Cd. Von hier ein Abfall zum zweiten Knickpunkt bei 493° und 63 Proz. Cd, dann ein noch rascheres Sinken zu einem eutektischen Punkt bei 303° und 87 Proz. Cd, von hier Anstieg zum Schmelzpunkt des reinen Kadmiums. Von 0—18 Proz. Cd scheidet sich nicht reines Gold aus, sondern kadmiumhaltige Mischkristalle; bei 18 Proz. tritt neben diesen die Verbindung Au_4Cd_3 auf, ihre Menge wächst bis 30 Proz. Cd, welcher Punkt ihrer Zusammensetzung entspricht. Von hier bis 51 Proz. entstehen Mischkristalle von Au_4Cd_3 mit wachsendem Cd-Gehalt; bei 51 Proz. Cd liegt der an Kadmium gesättigte Mischkristall vor; derselbe scheidet sich auch weiterhin bis zu 63 Proz. Cd primär aus, doch tritt daneben mit allmählich wachsender Menge die neue Verbindung $AuCd_3$ auf. Diese bildet bei weiter steigendem Kadmiumgehalt keine Mischkristalle, sondern scheidet sich als solche aus, bis wir bei 303° und 87 Proz. Cd zu einem eutektischen Punkt zwischen der letzteren Verbindung und reinem Kadmium gelangen. Die Resultate werden durch mikroskopische Beobachtung der Schliffflächen der Legierungen ergänzt. G. J.

---

15. **G. J. Petrenko.** *Über Silber–Zinklegierungen. (Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für anorganische Chemie der Universität Göttingen. XXIII)* (ZS. f. anorg. Chem. 48, S. 347—363. 1906). — Das Schmelzdiagramm wird nach der Methode der thermischen Analyse ermittelt, außerdem wird die Struktur der Schmelzen mikroskopisch beobachtet. Die Kurve der beginnenden Kristallisation besteht aus sechs Ästen. Man beobachtet die Bildung der Verbindungen AgZn, Ag_3Zn_2, Ag_2Zn_3 und Ag_2Zn_5. Die Geschwindigkeit der Abkühlung ist von Einfluß auf die Struktur der Schmelzen, da auch noch in den schon erstarrten Proben bei der langsamen Abkühlung Umwandlungen stattfinden. Die Legierungen mit einem Zinkgehalt zwischen 47 Proz. und 60 Proz. sind die härtesten. G. J.

---

16. **F. Novak.** *Physikalisch-chemische Studien über Kadmiumlegierungen des bleihaltigen Zinks* (ZS. f. anorg. Chem. 47, S. 421—445. 1905). — In Rücksicht auf die Tatsache, daß metallisches Zink in Form von gewalzten Blechen vielfach zur

Herstellung von Druckklischees verwandt wird, hat der Verf. die hierfür wichtigen Eigenschaften desselben, also vor allem die Auflösungsgeschwindigkeit in Säuren und die molekulare Struktur, sowie die Härte und Bruchfestigkeit in der Abhängigkeit vom Blei- und Kadmiumgehalt eingehend untersucht. Die Legierungen wurden durch Einschmelzen von 100 kg Zink mit den betreffenden Zusätzen in einem eisernen Kessel hergestellt, zur Erzielung größerer Homogenität noch einigemal eingeschmolzen und dann zu 2 mm starken Blechen ausgewalzt. Durch Cd-Zusatz wird die Auflösungsgeschwindigkeit des bei 120° ausgewalzten, etwas bleihaltigen Zinks in verdünnter HCl verringert (die Zeit bis zum Erreichen der Maximalgeschwindigkeit verlängert), die Auflösungsgeschwindigkeit in verdünnter HNO_3 vergrößert. Das verschiedene Verhalten beruht darauf, daß der beim Auflösen in HCl entwickelte Wasserstoff an dem Cd-haltigen Zink eine größere Überspannung besitzt als am reinen Zink, diese die Auflösung verzögernde Ursache fällt fort in HNO_3, welche die H_2-Entwickelung verhindert, dagegen fördern die an dem Cd-haltigen Zink stärkeren Lokalströme die Auflösung, ein Einfluß, der in der HCl durch die höhere Überspannung überkompensiert wird. Zusatz von Blei bis zur Sättigung (2 Proz.) hat keinen Einfluß auf die Reaktionsgeschwindigkeit; an Zink gesättigtes Blei hat eine viel geringere Auflösungsgeschwindigkeit als an Blei gesättigtes Zink. Geringer Cd-Zusatz macht nach dem Walzen und Erhitzen auf 270° die Struktur feinkörniger. Ein Cd-Gehalt von $^1/_4$ Proz. erhöht die Härte und Zugfestigkeit und vermindert die Sprödigkeit, ein höherer Kadmiumgehalt wirkt in umgekehrtem, also für die Forderungen der Technik ungünstigem Sinne.

F. K.

---

17. ***C. Hoitsema.*** *Liquation (Inhomogenität) von binären Metalllegierungen (unter Mitwirkung von J. W. A. Haagen Smit)* (Verh. K. Ak. van Wet. 9, No. 2, 59 S., 1905). — Schon lange, besonders durch die Praxis im Münzwesen, war bekannt, daß, wenn geschmolzene Metallgemische erstarren, verschiedene Teile der festgewordenen Masse eine Zusammensetzung zeigen, welche in der einen oder anderen Richtung abweicht von der der geschmolzenen Masse. Es ist dies die Erscheinung der „Liquation". So haben die äußeren Schichten von erstarrten

Silber–Kupferlegierungen, wenn dieselben silberreich sind, einen größeren Gehalt an Kupfer als die mittleren, dagegen einen größeren Gehalt an Silber, wenn die Legierung silberarm ist. Der Übergang zwischen diesen beiden Fällen findet statt bei der eutektischen Zusammensetzung. Nachdem der Verf. ältere Beobachtungen erwähnt hat, referiert er seine eigenen genauen Beobachtungen, die obige Regel mit großer Regelmäßigkeit bestätigen. Bis jetzt war es nicht gelungen eine Einsicht in diese Erscheinungen zu bekommen, und war denn auch für die Untersuchung derselben kein führendes Prinzip vorhanden. Der Verf. entnimmt dieses unserer jetzigen Kenntnis auf dem Gebiet der heterogenen Gleichgewichte (Bakhuis Roozeboom), speziell derer, welche auftreten beim Erstarren von Schmelzen. Die Erscheinung der Liquation wird erklärt durch die Bewegung des noch nicht erstarrten Eutektikums zwischen dem Gefüge von schon ausgeschiedenen Silber- oder Kupferkristallen zu den Stellen, wo das Eutektikum am ersten erstarrt. Die Bewegung wird bedingt durch die Volumverminderung bei der Erstarrung dieses Eutektikums.

Der Verf. hebt dann den Zusammenhang zwischen der Größe der Liquation und der Erstarrungsgeschwindigkeit hervor. Bei sehr rascher und sehr langsamer Erstarrung ist die Liquation null, dazwischen hat sie ein Maximum. Die Versuche hierüber bestätigen des Verf. Ansichten.

Die größte Liquation, welche an der Außenseite auftreten kann, läßt sich berechnen. Die Versuche ergeben eine kleinere.

In einem Falle sehr langsamer Erstarrung ergab sich in der äußersten Schicht von $^1/_2$ mm Dicke eine Abweichung von der oben angegebenen Regel. Auch dafür gibt der Verf. eine Erklärung.

Bei ruhiger und langsamer Abkühlung wird eine Schwerkraftsliquation auftreten können: die schwereren Kristalle sinken in der übrigen noch flüssigen Masse unter oder die leichteren werden hinaufgetrieben. Ein paar sehr interessante Beispiele werden erwähnt: bei einem war der Gehalt an Silber oben und unten nach der Erstarrung 280 und 711 Tausendstel. Inwieweit diese Schwerkraftsliquation bei der eutektischen Zusammensetzung möglich ist, wird noch untersucht.

Dann bespricht der Verf. den Zusammenhang zwischen Liquation und Erstarrungsbild. An der Hand der gegebenen Erklärung wird vorhergesagt, wie die Liquation sein wird, wenn das Erstarrungsbild ein anderes ist. Die schon bestehenden Untersuchungen anderer Autoren über die Liquation bei anderen Legierungen werden dann besprochen und im Lichte der gegebenen Theorie betrachtet. Es zeigt sich, daß noch verschiedene Untersuchungen, entweder über die Liquation selber, oder über das Erstarrungsbild nötig sind, bevor es möglich sein wird, rationelle Antworten auf die Fragen zu geben, welche sich in der Praxis bei der Wahl von Prüfungsmetall für die Analyse von größeren Quantitäten so vielfach ergeben.

Keesom.

---

18. ***E. C. Bingham.*** *Zähigkeit und Fluidität* (Amer. Chem. J. **35**, S. 195—217. 1906). — Schon in der gemeinsam mit C. Jones unternommenen Arbeit (Beibl. **30**, S. 876) über die Leitfähigkeit und Zähigkeit von Lösungen gewisser Salze in Mischungen verschiedener organischer Flüssigkeiten war gezeigt worden, daß für diese nur die Fluidität und nicht die Zähigkeit in einfacher Beziehung zur Leitfähigkeit stehen kann, daß die Zähigkeit keine additive Eigenschaft ist, und daß die Hyperbel die normale Zähigkeitskurve, und die gerade Linie die normale Fluiditätskurve darstellt. In der vorliegenden Abhandlung wird die Theorie, die zu diesen Schlüssen geführt hat, noch einmal ausführlich dargelegt, und an einem umfangreichen Zahlenmaterial anderer Beobachter die Übereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung nachgewiesen. Überall, wo eine Abweichung der experimentell ermittelten Fluiditätskurve der Mischungen von der berechneten auftritt, ist sie von einer Änderung der physikalischen Eigenschaften der Mischung gegenüber denen der Komponenten begleitet. So weicht die beobachtete Fluiditätskurve einer Mischung von Chloroform und Äther am stärksten von der nach der Mischungsregel berechneten bei demjenigen Mischungsverhältnis ab, bei dem die größte Kontraktion und Wärmeentwickelung auftritt, und diejenige einer Mischung von Methyljodid und Schwefelkohlenstoff da, wo die größte Volumenzunahme stattfindet.

Beobachtungsresultate von Thorpe und Rodger benutzend, hat der Verf. ferner die Fluiditäten reiner Flüssigkeiten bei

verschiedenen Temperaturen studiert. Nach der vorläufigen Mitteilung sind die Fluiditätskurven von Flüssigkeiten, die keine komplexen Moleküle bilden, annähernd gerade Linien; in homologen Reihen nimmt die Fluidität für irgend eine Temperatur mit wachsendem Molekulargewicht ab. Die Theorie von Kohlrausch und von Thorpe und Rodger, wonach die Fluidität einer Flüssigkeit mit abnehmender Temperatur nicht null wird, sondern sich asymptotisch der X-Achse nähert, wird bestätigt. Demnach würde die Hyperbel die vollkommene Fluiditätskurve darstellen; nun wird aber bei der allgemein gebräuchlichen Formel für die Abhängigkeit des Reibungskoeffizienten von der Temperatur:

$$\eta = \frac{C}{1 + \alpha t + \beta t^2},$$

wo C, α und β Konstanten sind, stillschweigend die Parabel als Fluiditätskurve angenommen, da

$$\frac{1}{\eta} = \Phi = \frac{1 + \alpha t + \beta t^2}{C}$$

ist. Dagegen soll eine Formel von der Form

$$\Phi' = \frac{C}{\Phi - a t - b}$$

in bestimmten Fällen eine gute Übereinstimmung zwischen Berechnung und direkter Beobachtung liefern. W. H.

---

19. ***P. Tänzler.*** *Über die Koeffizienten der inneren Reibung für Gemische zwischen Argon und Helium* (38 S. Diss. Halle 1906; Verh. d. D. Physik. Ges. 8, S. 222—235. 1906). — Der Verf. bestimmte den Reibungskoeffizienten von Argon–Helium-Mischungen nach der Transpirationsmethode, und findet, daß η für Argon durch Hinzufügen von Helium bis zu einem Maximum bei etwa 40 Proz. He und 60 Proz. A wächst. Da η für He kleiner ist als für A, so sollte man eigentlich das entgegengesetzte Verhalten erwarten. Eine ähnliche Beobachtung wurde schon früher von Graham an Mischungen von Wasserstoff mit anderen Gasen, und von Puluj an $CO_2 - H_2$-Mischungen gemacht, die bei 25 Proz. H und 75 Proz. CO_2 ein Maximum zeigten.

Seine Versuchsergebnisse verwertet der Verf. zur Prüfung der für die Reibungskoeffizienten von Gasgemischen bestehenden

Formeln. Zwischen 0° und 183° kann η für He–A-Mischungen gut durch die Formel von Sutherland (Beibl. 18, S. 443–445) dargestellt werden, während die Pulujsche Formel (Beibl. 3, S. 572—573) nur als Näherungswert zu betrachten ist; die nach der Formel von Thiesen (Beibl. 27, S. 743—747) für beliebige Gemische berechneten Werte stimmen mit den beobachteten gut überein. W. H.

H. Bechhold* und *J. Ziegler*. *Niederschlagsmembranen in Gallerte und die Konstitution der Gelatinegallerte (Drudes Ann. **20**, S. 900—918. 1906).

Elektrizitätslehre.

20. ***K. Kurz.*** *Fadenablesung am Blattelektrometer* (Physik. ZS. 7, S. 375—376. 1906). — Am Aluminiumblättchen eines Blattelektrometers ist als Ablesemarke ein dünner Quarzfaden angebracht. Dadurch wird ein genaues Ablesen der Blättchenstellung mit einem Ablesemikroskop ermöglicht. W. Sch.

---

21. ***H. Fischer.*** *Über die elektrostatischen Spannungsanzeiger. Eine experimentelle Untersuchung über den Einfluß der Lade- und Entladezeit auf die Angaben der Elektrometer. Vorläufige Mitteilung* (Physik. ZS. 7, S. 376—380. 1906). — Für Wechselstrommessungen sind die heutzutage gebräuchlichen Spannungsanzeiger im allgemeinen nicht zu gebrauchen, weil das benutzte dielektrische Material Störungen verursacht. Der Verf. gibt kurz an, daß sich diese Störungen durch geeignete Konstruktion der Elektrometer vermeiden lassen. Eine ausführliche Mitteilung soll in den Annalen erfolgen. Ebenfalls soll an anderer Stelle eine Beschreibung eines vom Verf. konstruierten Elektrometers veröffentlicht werden. W. Sch.

---

22. ***M. Guinchant.*** *Ein Sextantenelektrometer mit neutraler Nadel* (C. R. **140**, S. 851—852. 1905). — Es bereitet gewisse Schwierigkeiten, die Nadel eines Quadrantenelektrometers durch Anlegen an eine Elektrizitätsquelle zu laden, ohne dabei die Beweglichkeit der Nadel oder die Nulllage zu beeinflussen. Der Verf. hat nun ein Elektrometer konstruiert,

bei welchem die Nadel durch Influenz geladen wird. Die nötige Richtkraft wird entweder durch bifilare Aufhängung, oder durch einen kleinen, am beweglichen System befestigten Magneten erreicht. In der Veränderung des Richtmagneten hat man ein Mittel, die Empfindlichkeit zu ändern. Das Instrument besteht aus sechs Sektoren verschiedener Größe, über denen die aus einem versilberten Glimmerblatt bestehende Nadel schwebt. Der Verf. ist der Ansicht, daß sich bei genügend hoher Ladespannung leicht ein Ausschlag von 1 mm pro Millivolt bei einem Skalenabstand von 1 m erreichen läßt.

W. V.

---

23. ***W. Block.*** *Studien über die Methoden zur Bestimmung des inneren Widerstandes und der Spannung stromliefernder galvanischer Elemente mit besonderer Berücksichtigung des Daniell-Elements* (53 S., Diss., Königsberg. 1906). — Es werden einige bekannte Methoden zur Bestimmung des inneren Widerstandes und der Spannung stromliefernder Elemente auf ihre praktische Verwendbarkeit und ihre Genauigkeit miteinander verglichen bei durchgehender Benutzung des Daniell-Elements. Es findet sich, daß die Methode von Mance-Lodge, die sich zur Messung des Widerstandes des eigenen Stromes des Elements bedient, nicht mit Vorteil anwendbar ist, da vor allem der im Versuche bedingte kurze Stromschluß die Konstanten des Elements merklich verändert. Dagegen ist die Widerstandsmessung nach der Wechselstrommethode von Less ebenso wie die Methode von Nernst für große Genauigkeit geeignet, wenn als Nullinstrument ein Telephon benutzt wird.

Zur Spannungsbestimmung läßt sich gleich vorteilhaft sowohl die elektrometrische als auch die mit Galvanometer ausgeführte Kompensationsmethode verwenden. Von besonderer Bedeutung ist, daß alle diese Methoden die Konstanten des Elements bei beliebiger Stromentnahme gleichmäßig genau zu bestimmen gestatten.

Zum Schluß gibt der Verf. die Resultate weiterer Untersuchungen, die sich mit dem Einfluß von Kurzschluß auf den Spannungsverlauf des Daniell-Elements, mit der Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten der Spannung vom hindurchgehenden Strom und mit der Polarisation beschäftigen. Ausführliche Veröffentlichung dieses Teiles wird in Aussicht gestellt. A. Bck.

---

24. ***A. Koepsel.*** *Gleichmäßig veränderliche hohe Widerstände und Selbstinduktionen* (Verh. d. D. Physik., Ges. 4, S. 121—124. 1906). — Als nahezu kontinuierlich variablen hohen Widerstand für die Zwecke des Laboratoriums und der Schwachstromtechnik schlägt der Verf. eine mit dünnem Metalldraht eng besponnene Darmsaite vor, auf der eine Kontaktfeder verschiebbar ist. Bei Drahtdicken von 0,1 mm Durchmesser würden auf diese Weise 1500 Ohm auf 1 m Saitenlänge erreichbar sein, bei 0,05 mm dickem Draht sogar 24000 Ohm. Die Strombelastung dürfte im ersten Fall 0,05 Amp. betragen, und die Variation des Widerstandes ließe sich in Stufen von 0,3 Ohm ausführen. Die gleiche Vorrichtung dürfte sich auch als variable hohe Selbstinduktion verwenden lassen.

A. Bck.

---

25. ***E. B. Rosa*** *und* ***E. W. Grover.*** *Die Verwendung von Serpentin für Selbstinduktionsnormale* (Bull. Bur. of. Stand. 1, S. 337—348. 1905). — Die Verf. haben gelegentlich beobachtet, daß die von ihnen benutzten Selbstinduktionsspulen, deren Windungen nach Wien auf Serpentin gewickelt waren, eine mit den Versuchsbedingungen zwar wenig aber doch merklich veränderliche Selbstinduktion besaßen. Um die Ursache dieses Verhaltens zu finden, führten sie an mehreren teils auf Serpentin, teils auf Mahagoni gewickelten Spulen mit der Brückenmethode genaue Messungen aus, worüber hier berichtet wird. Es findet sich, daß die Koeffizienten der Selbstinduktion der auf Serpentin gelegten Wickelungen mit zunehmender Größe des Meßstromes kontinuierlich langsam zunehmen und zwar um etwa 0,1 Proz. bei einer Veränderung des Stromes im Verhältnis 1 : 5, während die Mahagonispulen völlig unverändert bleiben. Dies Verhalten wird verständlich durch die Annahme, daß der Serpentin etwas magnetisch ist und variable Permeabilität besitzt, so daß die Selbstinduktion eine Funktion des sie durchfließenden Stromes wird. Damit stimmt das Verhalten der mittels aufgestreuter Eisenfeile oder genäherter Eisendrähte künstlich magnetisch gemachten Mahagonispule überein; aber auch die direkte Untersuchung des Serpentins mit dem Magnetometer deutet ebenso wie die chemische Analyse auf Spuren von Eisen hin. Die gemessenen Induktionskoeffizienten betrugen 0,1 und 1 Henry.

A. Bck.

---

26. ***W. Voege.*** *Ein neues Meßgerät für schwache Wechselströme* (Elektrot. ZS. 27, S. 467—468. 1906). — Zur Messung sehr schwacher Wechselströme schlägt der Verf. ein Hitzdrahtinstrument vor, bei dem der zu messende Strom durch einen dünnen Platindraht geleitet wird, in dessen Mitte ein aus feinstem Konstantan- und Eisendraht zusammengesetztes Thermoelement angelötet ist. Die im Hitzdraht erzeugte Wärme wird so durch metallische Leitung auf das Thermoelement übertragen, wo sie eine E.M.K. erregt, die durch Verbindung der Enden des Thermoelements mit einem Galvanometer meßbar wird. Mit Spiegelgalvanometern von hoher Empfindlichkeit lassen sich auf diese Weise Stromstärken bis zu 1 Milliampère herab messen bei einem Eigenverbrauch des Instruments von nur $5 \cdot 10^{-6}$ Watt. Diese Empfindlichkeit läßt sich besonders leicht erreichen, wenn der Hitzdraht zur Vermeidung äußerer Temperatureinflüsse in einen kleinen evakuierbaren Glasbehälter eingeschmolzen wird. Das Instrument hat den Vorteil, jederzeit mit Gleichstrom geeicht werden zu können.

A. Bck.

---

27. ***H. Mosler.*** *Vom Schall beeinflußte Induktorentladungen* (Elektrot. ZS. 27, S. 291—292. 1906). — Schon bei dem vom Verf. untersuchten Lichtbogenunterbrecher (Elektrot. ZS. 25, S. 1014. 1904) ergab sich, daß ein Induktor alle Tonmodulationen des pfeifenden Geräusches am Lichtbogen mit genau gleicher Klangfarbe auf die Funkenstrecke übertragen konnte. In der vorliegenden Mitteilung beschreibt der Verf. Schaltungen und Einrichtungen, um in solcher Weise auf die Induktorentladungen einzuwirken, daß von der Funkenstrecke beliebige Töne und Laute wiedergegeben werden. Zu diesem Zwecke wird der Induktor mit Wechselstrom betrieben, da bei Gleichstrom wegen der plötzlich abfallenden Stromunterbrechung die Übertragung der Töne undeutlich wird. Die erste vom Verf. beschriebene Schaltung entspricht im allgemeinen einer von Simon angegebenen (Beibl. 25, S. 1010), indem die Sekundärspule eines Transformators mit einer Drosselspule und mit der Erregerwickelung der Wechselstrommaschine im Stromkreise eines Akkumulators liegen. Parallel zur Erregerwickelung und Sekundärspule des Transformators ist ein Kondensator geschaltet. An die Primärwickelung des Transformators ist

ein Mikrophon nebst Batterie angeschlossen. Damit werden die Stromschwankungen im Mikrophon induktiv auf den Erregerstromkreis der Wechselstromdynamo übertragen und zugleich auch auf die im Anker erzeugten Wechselströme. Ein mit dem Wechselstrom betriebener Funkeninduktor gibt bei scharf zugespitzten Elektroden alle Töne rein und deutlich, jedoch wegen der Drosselwirkung der Feldmagnete nur schwach wieder.

Bei dem zweiten Versuche verwendet der Verf. einen Einanker-Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer, in dessen Zuleitung vom Gleichstromnetze die sekundäre Wickelung des Transformators eingeschaltet ist, dessen primäre Wickelung das Mikrophon enthält. In diesem Falle werden die durch das Mikrophon verursachten Stromschwankungen auf den Ankerstrom übertragen. Noch vorteilhafter für größere Lautstärke ist es, die sekundäre Wickelung des Transformators in die Zuleitung von der Wechselstromdynamo nach dem Funkeninduktor einzuschalten. Für diesen Versuch benutzte der Verf. einen Ringtransformator, dessen Wickelung aus vier voneinander isolierten Lagen von gleicher Drahtstärke bestand. Dabei war jede Lage noch viermal unterteilt, so daß das Übersetzungsverhältnis von 1:1 bis 1:15 verändert werden konnte.

Ferner untersucht der Verf., ob die durch das Mikrophon bewirkten Schwankungen der Induktorentladungen auch gleichartige Schwankungen der Amplitude der Wellen verursachen, die von einem mit dem einen Pol des Induktors in Verbindung stehenden Luftdrahte ausgehen, wenn der andere Pol des Induktors an Erde gelegt ist. Als Luftleiter diente in Marconi-Schaltung ein Netz von 50 m Länge aus 14 oben metallisch verbundenen einzelnen Drähten, das 32 m über dem Erdboden aufgehängt war. Zum Empfangen wurde ein einzelner Draht von 50 m Länge benutzt, der ebenfalls 32 m hoch an einem Turme befestigt war. Die Schlömilchsche Zelle diente als Empfänger. Bei 2 km Entfernung zwischen Sender und Empfänger wurde die Klangfarbe der oszillatorischen Induktorentladungen in gleicher Reinheit von jedem Detektor wiedergegeben. Durch das brausende Geräusch der Funkenstrecke wurde die Wahrnehmung der übertragenen Töne jedoch stark beeinträchtigt, so daß man an der Empfangsstation deutlich

nur die Art des Instrumentes erkennen konnte, mit dem gegen die Membran des Mikrophons auf der Sendestation geblasen wurde. Zum Schlusse erörtert der Verf. die Bedeutung der beschriebenen Versuche für eine drahtlose Telephonie, für welche mit entsprechenden Abänderungen die von Simon vorgeschlagene Schaltung von sprechenden Drehstrombogenlampen in Anwendung kommen könnte. J. M.

---

28. ***N. Bulgakow.*** *Studium der oszillatorischen Entladung eines Kondensators mit Hilfe eines Galvanometers* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 33—43. 1906; auch in französischer Sprache erschienen: Etude de la décharge oscillatoire à l'aide d'un galvanomètre; Mém. de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg (8) 17, No. 4. 1905). — Nach Diskussion der W. Thomsonschen Formel wird an einer Kurve, welche die Abhängigkeit der Ladung von der Zeit darstellt, erörtert, wie sich die Ablenkungen einer Galvanometernadel ändern müssen, wenn sich bei geeigneten Werten des Widerstandes, des Selbstinduktionskoeffizienten und der Kapazität die letztgenannte Größe kontinuierlich vermindert. Die Versuchsanordnung war die folgende: Akkumulatorpol, innere Kondensatorbelegung, Galvanometer, Widerstand, Quecksilbernapf, Außenseite der linken Zinke einer Stimmgabel, Quecksilbernapf, Innenseite der rechten Stimmgabelzinke, Akkumulatorpol. Der Fuß der Stimmgabel war mit der äußeren Kondensatorbelegung verbunden, den Widerstand R bildete entweder die äußere Wickelung einer Induktionsrolle oder ein gleich großer Magazinwiderstand. R war gleich 14000 Ohm, der Widerstand der Galvanometerwickelung 450 Ohm, der Selbstinduktionskoeffizient des Galvanometers war gleich 1,9 H., derjenige der Induktorrolle und des Galvanometers gleich 158 H. Als Kondensatoren dienten Glimmerkondensatoren der Firma Elliot, versilberte runde Glasflächen, zwischen welche mit Paraffin getränktes Papier gelegt wurde und endlich — für kleinere Kapazitäten — ein Kondensator von Kohlrausch.

Die Versuche bestanden darin, daß man nach Einschaltung eines bestimmten Kondensators die Stimmgabel in Schwingungen versetzte und die Ablenkung der Galvanometernadel beobachtete, während sich der Magazinwiderstand im Schließungsbogen be-

fand. Hierauf wurde mittels Kommutators die Induktorwickelung an Stelle des Magazinwiderstandes gebracht, wobei sich die Nadelablenkung änderte. Bezeichnet *A* eine Abnahme, *Z* eine Zunahme der Nadelablenkung, so erhielt man für 0,02 Mikrofarad — *A*, für 0,01 MFR. — *Z*, 0,005 — *Z*, 0,002 — *Z*, 0,001 — *A*. Beim Übergang zu noch kleineren Kapazitäten erhielt man zuerst *Z*, dann *A*. Bei Benutzung des Kondensators von Kohlrausch ($C < 0{,}0001$) erhielt man wiederum zuerst *Z*, dann *A*. Auch die Wiederholung der Versuche mit einer kleineren Induktionsrolle ergaben ganz analoge Resultate. H. P.

---

29. **F. Piola.** *Direkte Bestimmung der Dämpfung elektrischer Schwingungen* (Elettricista 4, Nr. 10. 1905). — Die von dem Verf. angegebene Methode zur direkten Bestimmung der Dämpfung sehr schwacher elektrischer Schwingungen ist im Prinzip der schon von Rutherford, Erskine und H. Brooks benutzten nachgebildet (vgl. Beibl. 26, S. 117). Sie besteht darin, daß ein Eisendrahtbündel durch Umwickeln mit einer Drahtspule bis zur Sättigung magnetisiert und dann die Entladung eines Kondensators, deren Dämpfung bestimmt werden soll, durch eine zweite das Bündel umgebende Spule geleitet wird. Dabei wird nur diejenige Halbschwingung die Magnetisierung des Eisens beeinflussen, die so gerichtet ist, daß sie eine Entmagnetisierung hervorrufen kann, während die Halbschwingung entgegengesetzter Richtung unwirksam bleibt. Durch Änderung des Magnetisierungssinns vertauschen sich die Wirkungen der beiden aufeinanderfolgenden Halbschwingungen, und man erhält in den beiden Fällen Entmagnetisierungen, deren Größe, mit Hilfe eines Spiegelmagnetometers gemessen, der Intensität der beiden Schwingungen proportional gesetzt werden kann und deren Verhältnis ein direktes Maß für die Größe der Dämpfung gibt. Der Verf. führt eine ganze Versuchsreihe für jede der beiden Magnetisierungen aus, indem er kontinuierlich die Spannung des zu entladenden Kondensators von etwa 2 zu 2 Volt steigert und auf diese Weise für die Entmagnetisierung 2 Kurven erhält, aus denen die Dämpfung direkt abzulesen ist. A. Bck.

---

30. *J. A. Fleming. Elektrische Wellentelegraphie. Autorisierte deutsche Ausgabe von E. Aschkinass* (185. S. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1906). — Wenn auch die deutsche Literatur besonders an kurzen zusammenhängenden Bearbeitungen des Gegenstandes keineswegs arm ist, so muß doch die Übersetzung der von dem Verf. im Jahre 1903 von der Society of Arts zu London über die elektrische Wellentelegraphie gehaltenen Vorlesungen sowohl für den Fachmann als auch für weitere Kreise von besonderem Interesse sein, da es sich hierbei um eine Darstellung handelt, die sich auf der reichen praktischen Erfahrung aufbaut, welche der Verf. durch seine nahen Beziehungen zu Marconi und zu der „Wireless Telegraph Company", an deren Arbeiten er selbst vielfach tätigen Anteil nahm, gewonnen hat. Charakteristisch für die Art und Weise der Ausführungen ist denn auch die innige Verschmelzung ungleichmäßige Beherrschung von Theorie und Praxis.

Ausgehend von der Behandlung der Schwingungen eines einfachen Oszillators und der Spannungs- und Stromverteilung in einer angehängten Marconi-Antenne, bespricht der Verf. zunächst die Art der Verteilung und Bewegung der elektrischen und magnetischen Kraftlinien im Raume und den Einfluß der verschiedenen Senderanordnungen hierauf. Dann wird in der zweiten Vorlesung die Wirkungsweise der stromliefernden Vorrichtungen, des Induktoriums mit verschiedenen Unterbrechertypen und des Wechselstromtransformators, behandelt, woran sich die Beschreibung einer vollständigen Senderanordnung anschließt. Die dritte Vorlesung beschäftigt sich sehr eingehend mit den Apparaten der Empfangsstation, insbesondere mit den zahlreichen Formen der Empfänger oder Dektoren für elektrische Wellen. Schließlich dient die vierte, letzte Vorlesung der Besprechung einiger wichtiger Fragen, die mit der praktischen Verwirklichung eines funkentelegraphischen Betriebes im Zusammenhang stehen, wie der Abstimmung der Schwingungskreise, der verschiedenen Schaltungsarten nach Marconi, Slaby-Arco, Braun u. a, des Einflusses der Erde, der atmosphärischen Vorgänge etc. Es ist hervorzuheben, daß die Sprache trotz der außerordentlichen Reichhaltigkeit des behandelten Stoffes durchweg klar und leicht verständlich ist

und daß die beigegebenen 53 Abbildungen das Verständnis um so mehr erleichtern, als sie möglichst einfach gehalten sind.

A. Bck.

31. ***G. W. Pierce.*** *Untersuchungen über Resonanz in den Schwingungskreisen der drahtlosen Telegraphie. III. Teil* (Phys. Rev. **21**, S. 367—380. 1905; **22**, S. 119—120. 1906; Contrib. of the Jefferson Phys. Labor. 1905, Vol. III, S. 367—380. 1906). — Am erstgenannten Ort teilt der Verf. seine Versuche mit, die er in Forsetzung einer früheren Arbeit (Beibl. **30**, S. 180) ausgeführt hat. Die Versuchsanordnung ist im wesentlichen dieselbe wie früher. Die von einem Sendekreis mit dem Koppelungsfaktor $\tau = 0{,}335$ ausgesandten 500 m langen Wellen werden von einem Empfangssystem in 187 m Abstand aufgenommen, und ein in dessen Sekundärkreis eingeschaltetes Hochfrequenzdynamometer gestattet, die Resonanzverhältnisse zu studieren, wenn die einzelnen Teile des Empfangssystems Variationen erfahren. In der vorhergehenden Veröffentlichung wurden dessen Kapazität und Antennenlänge bei unveränderlicher Koppelung variiert. In vorliegender Untersuchung wurde außerdem der Koppelungsfaktor der Empfangsstation innerhalb der Grenzen 0,3 bis 0,071 schrittweise variiert. Es zeigt sich in befriedigender Übereinstimmung mit der Theorie, daß sich bei kleinerem Faktor die Hyperbel, welche den Zusammenhang zwischen Antennenlänge und Kapazität des induzierten Kreises darstellt, mehr und mehr ihrer vertikalen Asymptote nähert, während gleichzeitig die Resonanz schärfer wird.

Am zweitgenannten Ort wird eine kurze Zusammenfassung dieser und weiterer Resultate gegeben, über die ausführlicher in der folgenden Arbeit berichtet ist. A. Bck.

---

32. ***G. W. Pierce.*** *Untersuchungen über Resonanz in den Schwingungskreisen der drahtlosen Telegraphie. IV. Teil* (Phys. Rev. **22**, S. 159—180. 1906). — Die früheren Untersuchungen (Beibl. **29**, S. 318; **30**, S. 180 u. vorstehend) bezogen sich auf elektromagnetisch gekoppelte Schwingungskreise. In vorliegender Arbeit werden ähnliche Versuche mit *direkt gekoppelten* Kreisen mitgeteilt. Bei der konstant gehaltenen Anordnung des Senders entlädt sich ein Kondensator über eine Funkenstrecke durch einige Windungen einer zwischen Sendedraht

und Erde gelegten Selbstinduktion und erzeugt dadurch Schwingungen mit den Wellenlängen 129 und 153 m. Das ebenfalls direkt gekoppelte Empfangssystem wird in zwei verschiedenen Schaltungen benutzt. Die Empfangsantenne trägt am unteren Ende entweder eine variable Selbstinduktion mit einer über das Meßinstrument — das früher benutzte Hochfrequenzdynamometer — geführten Ableitung zur Erde, oder es wird parallel zu dem zwischen gradliniger Antenne und Erde gelegten Meßinstrument eine variable Kapazität geschaltet. Untersucht wird die Abhängigkeit der mit Hilfe des Hochfrequenzdynamometers gemessenen Energieaufnahme von der Größe der Selbstinduktion bez. der Kapazität für verschiedene Längen der Antenne. Die vom Verf. hierfür ermittelten Resonanzkurven zeigen, daß die Schärfe der Resonanz weit geringer ist als bei elektromagnetischer Koppelung und daß dies durch den verhältnismäßig geringen Gewinn an Intensität nicht aufgewogen wird. Mit zunehmender Antennenlänge — von 4 bis 23 m — nimmt die für das Maximum der Resonanz erforderliche Selbstinduktion ebenso wie die Kapazität ab; aber während die letztere abnimmt proportional zur Längenänderung, ist dies für die Selbstinduktion nicht der Fall.

Was den Zusammenhang zwischen aufgenommener Energie und Antennenlänge angeht, so finden sich für die beiden Schaltungen des Empfängers zwei wesentlich verschiedene Gesetze. Bei Verwendung der Selbstinduktion für die Abstimmung ist der Strom im Empfängerkreis der Antennenlänge einfach proportional; bei Benutzung der Kapazität dagegen wächst der Strom rascher mit zunehmender Länge und zwar proportional dem Quadrat derselben.

Zum Schluß beschreibt der Verf. einige Versuche, welche die Richtigkeit der Vorstellung, wonach die Erdung eines Systems ebenso wirkt wie ihr Ersatz durch das Spiegelbild desselben, direkt dartun sollen. Der oben benutzte Sender bleibt wieder durchweg geerdet; dagegen kann die über das Dynamometer führende Ableitung des Empfangsdrahtes entweder direkt an Erde oder an einen dem vertikalen Schwingungssystem genau nachgebildeten, horizontal liegenden Kreis gelegt werden. Die Gleichartigkeit in der Wirkung beider Anordnungen gibt sich durchweg zu erkennen. Sogar ist beim Doppel-

system die beobachtete Stromstärke bis zu 20 Proz. größer als beim geerdeten System, was auf einen größeren Widerstand im letzteren zurückgeführt wird. A. Bck.

---

33. **C. Tissot.** *Größenordnung der in den Empfangsantennen auftretenden elektromotorischen Kräfte* (Soc. franç. de Phys. No. 239, S. 5—6. 1906; J. de Phys. (4) 5, S. 181—186. 1906). — Die effektive Spannung am Gipfel eines geerdeten Empfangsdrahtes läßt sich durch

$$V = 2\,L\,\frac{2\,l}{r}\,.\,i$$

darstellen, wenn l die Länge, r der Radius der Antenne und i die effektive Stromstärke ist, wie sie beispielsweise von einem zwischen Antenne und Erde eingeschalteten Bolometer angezeigt wird. Der Verf. hat an einer 70 m langen Antenne direkte Spannungsmessungen am oberen Ende ausgeführt und übereinstimmend mit der aus einer Strommessung hergeleiteten Rechnung Werte von 4 bis 5 Volt erhalten, wenn die Entfernung des Senders 1 km betrug. A. Bck.

---

34. **C. Tissot.** *Studium der Resonanz von Antennensystemen in der drahtlosen Telegraphie* (Ann. chim. phys. (8) 7, S. 320—432. 1906). — Der Verf. studiert eingehend die Resonanz von Schwingungskreisen der drahtlosen Telegraphie unter Bedingungen, die jede merkliche Störung durch sekundäre Einflüsse ausschließen und sich möglichst gut den von der Theorie geforderten anschließen sollen, damit das Experiment geeignet sei, die Resultate der theoretischen Untersuchungen zu prüfen. Die gleiche Aufgabe hat sich schon Pierce gestellt, dessen umfassende Arbeiten (Beibl. 29, S. 318; 30, S. 180 u. vorstehend) dem Verf. noch unbekannt geblieben zu sein scheinen. Die Versuchsanordnung, die im einzelnen sehr ausführlich mitgeteilt wird, besteht darin, daß zwei identische Schwingungskreise, die ganz den in der Praxis gebräuchlichen auch in den Dimensionen nachgebildet sind, in einem Abstand von mehreren Kilometern voneinander aufgestellt werden und daß die von der Empfangsantenne aufgenommene Energie mit Hilfe eigens konstruierter empfindlicher Bolometer gemessen wird, wenn entweder die

Empfangs- oder die Senderantenne konstante Länge behält und die andere Längenänderungen innerhalb etwa 20 bis 75 m erfährt. Es wird sowohl die direkte als die induktive Erregung benutzt und außerdem die Wirkung einfacher und vielfacher Sende- und Empfangsdrähte untersucht.

Eine Beziehung zwischen der Wellenlänge der Schwingungen und der Länge des Senders wird durch die Bestimmung der Schwingungsperiode gewonnen. Der Verf. bedient sich hierzu der Methode von Feddersen, indem er das vom rotierenden Spiegel gegebene Bild des Erregerfunkens photographiert, oder er stimmt einen drahtförmigen Resonator mit veränderlicher Kapazität mit Hilfe des Bolometers auf die Antenne ab und berechnet aus den Dimensionen des ersteren die Periode. Es findet sich, daß die Größe $\lambda/4l$ bei drahtförmiger Antenne immer größer ist als 1, daß sie sich aber mit zunehmender Drahtlänge mehr und mehr der Einheit nähert. Bei Vielfachantennen wächst $\lambda/4l$, was hier stets größer ist als 1, mit der Zahl der Drähte und ihrer gegenseitigen Entfernung. Zum Schluß werden einige Angaben über die gleichzeitig auftretenden Oberschwingungen gemacht. A. Bck.

---

35. **C. Tissot.** *Untersuchung der Resonanz der Antennensysteme in der drahtlosen Telegraphie* (Ann. chim. phys. (8) 7, S. 433—523. 1906). — Die hier vorliegende Fortsetzung der mit dem Bolometer als Strommeßinstrument ausgeführten und im vorhergehenden Referat besprochenen Untersuchungen des Verf. enthält in ihrem ersten Teil Dämpfungsmessungen für verschieden gestaltete Antennen mit dem Resultat, daß die Dämpfung bei einfachen Drahtantennen geringer ist als bei Vielfachantennen. Sie wächst mit der Zahl der Zweige und mit deren gegenseitiger Entfernung, nimmt dagegen ab, wenn das Verhältnis von Länge zum Durchmesser des Drahtes zunimmt. Allgemein variiert die Dämpfung im selben Sinne wie die Beziehung $\lambda/4l$. Sie verringert sich außerdem um so mehr, je besser die Erdung ist, und hat deshalb besonders bei Schiffen einen niedrigen Wert, wenn eine gute Verbindung mit der Außenwand hergestellt ist.

Im zweiten Teil der Arbeit behandelt der Verf. den Einfluß der verschiedenen Anordnungen auf die Größe der in der

Empfangsantenne aufgenommenen Energie. Dieselbe nimmt ab mit dem Quadrat der Entfernung beider Stationen, sie ist proportional dem Quadrat der Entladespannung des Oszillators oder proportional dem Quadrat der Stromamplituden im Sendedraht. Die Bedingungen für die aufgenommene Energiegröße sind am vorteilhaftesten in den Fällen, wo die durch den Jouleeffekt verursachte Dämpfung möglichst klein und die auf Strahlung zurückzuführende Dämpfung möglichst groß sind. Für einen einfachen Empfangsdraht von 50 m Länge findet sich beispielsweise als absoluter Wert der aufgenommenen Energie für einen einzigen Wellenzug in 1 km Entfernung vom Sender bei 5 cm Funkenlänge 57 Erg, während für den Fall einer Vielfachantenne aus vier bis sechs parallelen, je 50 m langen Zweigen 300—500 Erg resultieren. A. Bck.

---

36. **C. Tissot.** *Über den Emissionswiderstand einer Antenne* (C. R. 142, S. 703—706. 1906). — Wenn man sich zum Nachweis elektrischer Wellen in einer Empfangsantenne eines Bolometers bedient, so zeigt die Erfahrung, daß die nachweisbare Energie im Empfangsdraht für einen bestimmten Wert des Widerstandes des Bolometers einen Maximalwert besitzt. Der Verf. zeigt, daß dies dann eintritt, wenn der Bolometerwiderstand ebensogroß ist als der Dämpfungs- oder Emissionswiderstand der Antenne. Unter Emissionswiderstand wird dabei der Widerstand verstanden, den man in die Antenne einführen müßte, wenn sie nicht strahlte, damit die Dämpfung in ihr denselben Wert erhält, als wenn sie strahlt. Bei Vernachlässigung des Ohmschen Drahtwiderstands würde demnach der Strom im Empfangsdraht durch Einschalten des Messinstruments für den günstigen Fall auf die Hälfte reduziert werden müssen. A. Bck.

---

37. **L. H. Walter.** *Einige Probleme in der drahtlosen Zeichenübermittelung* (Electr. Mag. 1905. S.-A. 5 S.). — Es werden hier einige Betrachtungen angestellt über die neueren Fortschritte auf dem Gebiet der drahtlosen Telegraphie bezüglich des Verhältnisses von aufgewandter Energie zur Größe der überbrückten Entfernung. Um Zeichen auf möglichst große Entfernungen zu übertragen, bieten sich im allgemeinen mehrere

Möglichkeiten. Entweder erhöht man die Senderantenne oder die dem Schwingungskreis zugeführte Energie oder die Empfindlichkeit des Empfangsapparates. Das erstere Verfahren hat notwendigerweise in der Praxis bald eine Grenze, und auch die Steigerung der Empfängerempfindlichkeit kann im günstigsten Falle nur so weit getrieben werden, daß die Sicherheit des Ansprechens nicht durch den Einfluß äußerer Störungen, der mit wachsender Empfindlichkeit zunehmen wird, zerstört wird. Es bleibt als vorteilhaft dann nur noch die Energiesteigerung am Sender. Hierbei aber nimmt die Größe der Energie im Vergleich zu dem beabsichtigten Zweck sehr hohe Werte an, was dadurch gegeben ist, daß sich die Energie jeweils über eine ganze Kreisfläche, deren Mittelpunkt der Sender ist, ausbreiten muß, während zur Zeichenübertragung nach einer bestimmten Richtung nur die Ausbreitung längs des betreffenden Radius notwendig wäre. Hier scheint nun die Methode von Artom, polarisierte Wellen zu verwenden, von besonderem Vorteil zu sein, da bei ihr die Ausbreitung der Energie in einer Ellipsenfläche erfolgt, deren größere Diagonale ein Vielfaches der kleineren ist. Man hat dann die Energie des Senders immer nur so groß zu wählen, daß die zu überbrückende Entfernung etwa der großen Halbachse der Ellipse gleich wird. Damit ist neben der Energieverringerung eine Selektion bestimmter Richtungen verbunden. Von weiterem Vorteil dürfte dann noch der Ersatz der Luftfunkenstrecke durch den Cooper-Hewittunterbrecher sein. A. Bck.

---

38. ***A. Koepsel.*** *Ein neuer Resonator für drahtlose Telegraphie* (Elektrot. ZS. 27, S. 139—140. 1906). — Der Verf. schlägt eine Schaltung für die drahtlose Telegraphie vor, die geeignet zu sein scheint, die Vorzüge des offenen Schwingungskreises, keiner zeitraubenden Abstimmung der einzelnen Teile aufeinander zu bedürfen, mit denen des geschlossenen, eine große Kapazität zu besitzen, zu vereinigen. Sie besteht aus einem linearen Sender mit zwei Ansätzen, die, bevor sie an die Funkenstrecke geführt werden, zu Spulen von beliebigen Dimensionen geformt sind. Durch Verschieben der Spulen gegeneinander kann die Selbstinduktion, die, wenn man das System als Ganzes betrachtet, mit der gegenseitigen Induktion

identisch ist, und die Kapazität beliebig eingestellt werden, ohne daß die Resonanz verloren geht. Der neue Resonator kann danach als allgemeine Form sowohl des offenen wie des geschlossenen angesehen werden, da er die Besonderheiten beider Systeme, gleichmäßige bez. ungleichmäßige Verteilung von Selbstinduktion und Kapazität über den ganzen Resonator, herzustellen gestattet. Versuche sind mit diesem System noch nicht angestellt worden. A. Bck.

---

39. **F. Lori.** *Der Mechanismus des magnetischen Detektors für Hertzsche Wellen* (N. Cim. (5) **10**, S. 297—309. 1905). — Der Verf. untersucht zunächst theoretisch die magnetische Verteilung im Innern eines mit zwei Drahtspulen umwickelten, zum geschlossenen Kreis gebogenen Eisendrahtes, der sich mit bestimmter Geschwindigkeit zwischen den Polen eines Magnetfeldes um seinen Mittelpunkt dreht, und teilt dann einige Beobachtungen mit über die Wirkungsweise eines Eisendrahtbündels, das durch einen zwischen + 2 und — 2 Amp. kontinuierlich variablen Strom einer zyklischen Magnetisierung unterworfen wird, während die zweite, das Bündel umgebende Spule vom Sekundärstrom eines Rumkorffschen Induktors durchlaufen wird. Die Untersuchung geschieht dabei mit Hilfe des Telephons oder des ballistischen Galvanometers. A. Bck.

---

40. **F. Piola.** *Bedingungen für maximale Wirkung im Marconi-Detektor* (Elettric. **14**, No. 4. 1905). — Die beste Empfindlichkeit des magnetischen Detektors wird erreicht, wenn die von auftretenden elektrischen Wellen erzeugten magnetischen Felder nur schwach sind und wenn das vielfach unterteilte Eisen vom primären Feld zu magnetischer Sättigung gebracht ist. Die Welle muß in dem Augenblick einwirken, in dem die Magnetisierung einen Inflexionspunkt des Kreises passiert, und sie muß im gleichen Sinne wirken, in welchem dieser Kreis durchlaufen wird. A. Bck.

---

41. **L. H. Walter.** *Magnetische Detektoren elektrischer Wellen* (I. Teil Technics Nr. 20, S. 127—131; II. Teil Electr. Mag. 4, S. 359—362. 1905). — Der Verf. gibt eine kurze Zusammenstellung und Besprechung aller zum Nachweis elektromagnetischer

Wellen geeigneten magnetischen Detektoren, die nach der ersten Angabe solcher Instrumente durch Rutherford (Beibl. **20**, S. 1006) in den letzten Jahren beschrieben worden sind. Dieselben sind im einzelnen nahe vollständig von uns schon besprochen worden, wie der erste Detektor Marconis (vgl. Beibl. **29**, S. 105), derjenige von E. Wilson (Beibl. **27**, S. 786), von Walter und Ewing (Beibl. **28**, S. 788), von Huth (Beibl. **28**, S. 263), von Fleming (Beibl. **28**, S. 74), von Buscemi (Beibl. **29**, S. 1001), von Tissot (Beibl. **27**, S. 786; **28**, S. 1088), von Arnò (Beibl. **28**, S. 1088) und von Sella (Beibl. **28**, S. 74). A. Bck.

---

42. ***U. Majoli.*** *Untersuchungen über die unvollständigen Kontakte* (N. Cim. (5) **10**, S. 152—155. 1905). — Der Verf. untersucht die Bedingungen, unter welchen der Widerstand, welcher an der Berührungsstelle von zwei übereinandergelegten Drähten gegen den Durchgang des Stromes einer Säule auftritt, aufgehoben werden kann. Er findet, daß im Falle von Platindrähten durch Einwirkung von oszillierenden Entladungen oder durch Glühendmachen der Berührungsstelle eine beständige Abnahme des Widerstandes erzeugt wird und kommt zum Schluß, daß in diesem Falle der Widerstand von nicht guten Kontakten der umgebenden Gasschicht zugeschrieben werden muß, was auch von Versuchen, welche im Vakuum ausgeführt wurden, bestätigt werden konnte. Bei der Untersuchung des Kontaktes zwischen einem Eisendraht und einer Platte desselben Metalls hat es sich dagegen gezeigt, daß der Widerstand des Kontaktes von der die Metalloberfläche überziehenden Oxydschicht verursacht wird. A. Chilesotti.

---

43. ***M. Frucht.*** *Änderung der Leitfähigkeit loser Kontakte* (60 S. Diss. Heidelberg, 1905). — Der Verf. untersucht die Kohererwirkung bei loser Berührung zweier Metalle, wie es schon in ähnlicher Weise von Guthe und Robinson und neuerdings ausführlich von Blanc (Beibl. **30**, S. 183 u. 327) geschehen ist. Es werden hierzu entweder zwei Metallstücke mit abgerundeten Enden an Schnüren hängend leicht aneinandergelegt oder es wird ein an einer vertikalen Kupferschraube hängender Quecksilbertropfen mit einer darunterliegenden Metallplatte in leichte Berührung gebracht. Dann wird eine sehr kleine Potential-

differenz an die Kohererteile angelegt und die Änderung des Kontaktwiderstandes mit zunehmender Größe dieser Potentialdifferenz beobachtet. Die an Eisen, Aluminium, Kupfer, Nickel, Silber und Zink beobachteten Erscheinungen, die wenigstens qualitativ schon ziemlich bekannt sind, werden ausschließlich erklärt durch Annahme einer Oxydschicht, für die ein in Kohlensäure angestellter Versuch zu sprechen scheint, und deren Dicke nach den auf Kupfer erzeugten Interferenzfarben auf etwa 100×10^{-6} mm angegeben wird. Der Anfangswiderstand wäre danach der Dicke der Oxydschicht und der Zeit direkt, dem Druck indirekt proportional. Das Verhalten des Koherers beim Zurückgehen zu kleineren Spannungen wird durch die Annahme erklärt, daß die Oxydschicht eine klebrige Flüssigkeit sei, die mit der Zeit erstarre. Die Kohererwirkung würde durch ein mechanisches Durchstoßen oder ein Durchbrechen der Oxydschicht durch unsichtbare Fünkchen hervorgerufen und die sich dadurch einstellende kleine Potentialdifferenz würde einen Wert annehmen, der den gerade vorhandenen Querschnittsverhältnissen der durchbrochenen Schicht sich anpaßt. A. Bck.

---

44. ***J. Bronn.*** *Zur Anwendung lose geschichteter kleinstückiger Leiter für elektrische Heizwiderstände* (Elektrot. ZS. 27, S. 213—217. 1906). — Zur Erklärung der Heizwirkung kleinstückiger Kohle als Widerstandsmasse für den elektrischen Strom, die unter der Bezeichnung Kryptol vielfach Anwendung gefunden hat, wird meist angenommen, daß sich zwischen den einzelnen sich berührenden Stückchen eine große Zahl kleiner Lichtbogen bilde und daß die durch die letzteren erzeugte Hitze es sei, welche sowohl die Widerstandsmasse selbst als auch die zu heizende Tiegelwandung glühend mache. Der Verf. hält diese Ansicht für unrichtig, da hier sämtliche kennzeichnenden Eigenschaften des Lichtbogens fehlen; er zeigt vielmehr durch neue Untersuchung der beim Stromdurchgang durch kohlenstoffreiche Widerstandsmassen sich abspielenden Vorgänge, daß für die Heizwirkung nahe ausschließlich die Größe des Übergangswiderstandes an den sich berührenden Partien in Betracht kommt. Besondere Anhaltspunkte hierfür geben die Erscheinungen, die sich in der sogenannten Anheizphase abspielen und die darin bestehen, daß kurz nach Ein-

schalten des Heizstromes der Widerstand der Masse beträchtlich — oft auf $^1/_4$ oder weniger — abnimmt und dann allmählich im Verlauf von 10—15 Min. auf seinen Anfangsbetrag steigt, den er weiterhin nahe beibehält. Zur Erklärung dieses Verhaltens genügt die Annahme, daß durch den eingeschalteten Strom eine starke Ausdehnung der in der Kohlenschicht eingeschlossenen Luft, des Wasserdampfes oder anderer Gase erfolgt, da mit steigender Temperatur nicht nur der Raumgehalt der Gase zunimmt, sondern auch die Absorptionsfähigkeit der Kohle für dieselben immer geringer wird, und daß dadurch innerhalb der Widerstandsmasse ein Gasüberdruck entsteht, durch welchen die Kohleteilchen stärker aneinandergepreßt werden, so daß der Kontaktwiderstand sinkt. Da die Widerstandsmasse nicht luftdicht abgeschlossen ist, kann ein solcher Überdruck nur so lange den Widerstand merklich beeinflussen, als die Erwärmung der Luft schneller vor sich geht, als die letztere entweichen kann. Ist diese Erklärung tatsächlich zutreffend, so muß die Stärke des vorübergehenden Sinkens des Widerstandes in der Anheizphase um so größer sein, je schneller die Schicht erhitzt, d. h. je größer die angelegte Spannung gewählt wird, und je weniger freie Oberfläche der Masse vorhanden ist. Der Verf. zeigt, daß dies in der Tat der Fall ist und daß besonders die Stärke der Anheizphase dadurch gesteigert werden kann, daß man innerhalb der Widerstandsmasse eine stärkere Gasentwickelung erzeugt, beispielsweise durch vorheriges Zufügen von Chorcalcium. A. Bck.

E. Take. Magnetische und dilatometrische Untersuchung der Umwandlungen Heuslerscher ferromagnetisierbarer Manganlegierungen (Drudes Ann. 20, S. 849—899. 1906).

E. Kempken. Experimentaluntersuchungen zur Konstitution permanenter Magnete (Drudes Ann. 20, S. 1017—1032. 1906).

H. Boas. Bemerkung zu der Arbeit von Hrn. J. Zenneck: Der Quecksilberstrahlunterbrecher als Umschalter (Drudes Ann. 20, S. 1047—1048. 1906).

S. R. Williams. Die Reflexion von Kathodenstrahlen an dünnen Metallfilms (Phys. Rev. 23, S. 1—21. 1906; vgl. Drudes Ann. 17, S. 977. 1905).

Kosmische Physik.

45. ***M. Wolf.*** *Stereoskopische Bestimmung der relativen Eigenbewegung von Fixsternen* (Astron. Nachr. 171, S. 321—332. 1906). — Betrachtet man zwei aus verschiedenen Jahren stammende Aufnahmen derselben Himmelsgegend im Stereoskop, so erscheint jeder Stern, der sich in der Zwischenzeit verschoben hat, vor oder hinter der Ebene schwebend, die sich aus dem Durchschnittsbild der unbewegten Sterne erzeugt. Die durch die Eigenbewegung des Sternes hervorgebrachte relative Verschiebung setzt sich um in eine Tiefenwahrnehmung. Aus der Messung der letzteren im Stereokomparator läßt sich die Größe der ersteren ermitteln. Da man ungemein viel genauer auf die Raumtiefe eines Bildes als auf die Mitte eines Sternscheibchens einstellt, so hat die stereoskopische Methode nicht bloß den Vorteil der Einfachheit, sondern auch einer erheblich größeren Genauigkeit gegenüber der direkten Ausmessung. Der Verf. erläutert die Ausführung der Messungen, zeigt an zwei Sternen die genaue Übereinstimmung der mit dem Stereokomparator und aus Meridianbeobachtungen gewonnenen Ergebnisse und gibt eine Tabelle über zehn von ihm ausgemessene Sterne mit Eigenbewegung. Zum Schluß werden kurz die stereoskopischen Effekte besprochen, die dadurch entstehen, daß Sterne mit verschiedenem Spektrum durch atmosphärische Refraktion oder durch die verschiedenen chromatischen Korrektionen zweier Objektive oder von Mitte und Rand desselben Objektivs verschiedene Verschiebungen erfahren. Gasnebel mit charakteristischem Spektrum würden sich durch diese Erscheinung von Sternhaufen unterscheiden lassen, auch wenn die Objekte so schwach sind, daß sie sich spektroskopisch nicht untersuchen lassen. W. K.

---

46. ***M. Wolf.*** *Stereoskopbilder vom Himmel. 1. Serie* (12 Tafeln m. Text. ℳ 5,00. Leipzig, J. A. Barth, 1906). — Diese ausgezeichnete kleine Sammlung von Stereoskopbildern himmlischer Objekte gibt eine vortreffliche Vorstellung von der Möglichkeit der Anwendung der Stereoskopie in der Astronomie. Der Verf. sagt in der Vorrede: Die Herstellung eines astro-

nomischen Stereoskopbildes ist eine Sache von Jahren und ihr Gelingen hängt vom glücklichen Zufall ab. Um so dankbarer ist es zu begrüßen, daß der Verf. die Ergebnisse derartiger mühsamer Arbeiten hier der Allgemeinheit zugänglich macht. Wenn auch bei der Massenvervielfältigung die Feinheit und Reinheit der Originale unvermeidliche Einbuße erleidet, so erfüllen die Bilder trotzdem noch immer in ausgezeichneter Weise den angestrebten Zweck der Belehrung und können ebensosehr als Hilfsmittel im astronomischen Unterricht wie als interessante Objekte für das Stereoskop empfohlen werden. Auf den zwölf Tafeln sind folgende Gegenstände dargestellt: ein veränderlicher Stern, ein Planet mit Monden, ein Planetoid, eine Sternschnuppe, der Komet Perrine (auf drei Tafeln), Eigenbewegung der Fixsterne (vgl. das vorstehende Referat), Andromedanebel, Orionnebel und zwei Mondlandschaften. W. K.

---

47. ***R. H. Mc Kee.*** *Die Uratmosphäre* (Science 23, S. 271—274. 1906). — Der Verf. macht auf einige Arbeiten von Prof. Krafft und seinen Schülern in Heidelberg (vgl. Beibl. 28, S. 461; 29, S. 946) aufmerksam, deren Wichtigkeit für die Geologie bisher übersehen worden ist. Krafft soll nämlich folgendes gefunden haben: Es ist dieselbe Anzahl von Graden notwendig, um von der Temperatur, bei welcher Metalle im Kathodenstrahlenvakuum zu verdampfen beginnen, bis zum Siedepunkt im Vakuum zu gelangen, als notwendig sind, um vom Siedepunkt im Vakuum bis zum Siedepunkt unter Atmosphärendruck zu gelangen; mit anderen Worten: es soll für die Metalldämpfe dieselbe Temperaturerhöhung nötig sein zur Überwindung der Schwerkraft an der Erdoberfläche wie zur Überwindung des Atmosphärendrucks. Krafft hat also in der Anzahl der Wärmegrade ein Maß gegeben für die Schwerkraft und den Atmosphärendruck. Da beide gleich sind, so muß man schließen, daß die gegenwärtige Atmosphäre die größte ist, welche durch die Schwerkraft gehalten werden kann.

Die verschiedenen Weltenbildungstheorien sagen alle aus, daß die Schwerkraft früher kleiner gewesen sei als jetzt, dann kann aber auch der Atmosphärendruck nie größer gewesen sein als jetzt. Dies widerspricht der Laplaceschen Hypothese, wonach alles Wasser und alle Gase, die jetzt auf der Erde

und in Gesteinen eingeschlossen vorkommen, der Atmosphäre angehört haben sollen.

Die Annahme einer geringeren Uratmosphäre ist aber in Übereinstimmung zu bringen mit der Theorie von Chamberlain und Moulton (Jahrb. d. Carnegie Institution of Washington No. 3, S. 195—258. 1905), wonach das Sonnensystem sich durch allmähliche Anhäufung von kleinen planetarischen Körpern gebildet haben soll. Die geologischen Tatsachen lassen sich alle durch diese Theorie erklären. Die Bestandteile der jetzigen Atmosphäre müßten dann durch Ausstoßung aus dem Innern der immer mehr wachsenden Erde herausgekommen sein.

Der Verf. weist zum Schluß nach, daß sich durch diese Theorie auch quantitativ die auf der Erde vorkommenden Mengen von Wasser und atmosphärischen Bestandteilen erklären lassen. v. A.

---

48. *Zeitschrift für Gletscherkunde, für Eiszeitforschung und Geschichte des Klimas. Organ der Internationalen Gletscherkommission, herausgegeben von E. Brückner. Band I. Heft 1. Mai 1906* (pro Bd. ℳ 16,00. Berlin, G. Bornträger, 1906). — Wenn wir es uns auch versagen müssen, über die in dieser neuen Zeitschrift erschienenen Abhandlungen und Mitteilungen regelmäßig zu berichten, da der überwiegende Teil des Inhaltes dieser Zeitschrift außerhalb des engeren Interessenkreises der Beiblätter liegt, so wollen wir doch wenigstens nicht unterlassen, die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf das Erscheinen dieses neuen Organs hinzulenken. Es ist bestimmt als Sammelpunkt für eine Literatur zu dienen, die sich bisher auf Zeitschriften der verschiedensten Art zerstreute und wird daher auch allen Physikern, die sich für die in der Eis- und Gletscherbildung liegenden physikalischen Probleme interessieren, ein willkommenes Zentrum sein. Die Hefte werden Abhandlungen, kleinere Mitteilungen, Literaturberichte und eine Bibliographie enthalten. W. K.

---

49. *C. Forch. Zur Theorie der Meeresströmungen* (Ann. der Hydrographie u. maritim. Meteorologie 34, S. 114—122. 1906). — Die Arbeit geht von der Fragestellung aus: Können im freien Ozean durch Druckunterschiede Strömungen von

nennenswerter Geschwindigkeit hervorgerufen werden, bez. welcher Art sind die Beziehungen zwischen dem Druckgradienten und den entsprechenden Geschwindigkeiten unter der Annahme der Gültigkeit des Newtonschen Reibungsgesetzes?

Es werden zunächst die Strömungen untersucht, die in einem geschlossenen Becken von großer Länge und Breite entstehen, wenn an einem Ende eine von der Oberfläche nach unten gehende Erwärmung der Flüssigkeit stattfindet, vorausgesetzt, daß die Dichte der Flüssigkeit überall gleich ist. Auf die erhaltenen Formeln und Resultate kann hier nicht näher eingegangen werden. Es sei nur erwähnt, daß der Verf. sie benutzt, um auf Grund von Beobachtungsmaterial der „Valdivia"-Expedition einige Druckgradienten für verschiedene Meerestiefen zu berechnen. J. Fr.

---

50. *E. Ruppin. Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit des Meerwassers* (Wissensch. Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Kommission zur Untersuchung der Deutschen Meere in Kiel und der Biolog. Anstalt auf Helgoland N.F. 9, S. 180; ZS. f. anorg. Chem. 49, S. 190—194. 1906). — Die Wasserproben wurden auf der Terminfahrt im Mai 1905 geschöpft und während des Juni das Leitvermögen bestimmt.

Von den untersuchten sechs Proben seien folgende mit Untersuchungsresultat angeführt:

Herkunft	Salzgehalt ‰	spez. Leitvermögen in $Ohm^{-1} . cm^{-1}$ bei 0°	15°	25°
Ostsee-Station 12 (Danziger Bucht)	7,17	0,00675	0,01007	0,01249
Ostsee-Station 4	14,19	0,01274	0,01899	0,02351
Nordsee-Station 10	34,93	0,0293	0,0432	0,0532
Nordsee-Station 9	42,10	0,0346	0,0507	0,0628

Diese Zahlen sind auch für die Theorie der drahtlosen Telegraphie von Wichtigkeit. Die Abhängigkeit des Leitvermögens von der Konzentration c läßt sich durch folgende Formeln darstellen:

$$l_{0^\circ} = 0{,}978\,c - 5{,}96\,c^2 + 54{,}7\,c^3$$
$$l_{15^\circ} = 1{,}465\,c - 9{,}78\,c^2 + 87{,}6\,c^3$$
$$l_{25^\circ} = 1{,}823\,c - 12{,}76\,c^2 + 117{,}7\,c^3.$$

K. U.

---

51. ***H. Benndorf.*** *Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XXIII. Über gewisse Störungen des Erdfeldes mit Rücksicht auf die Praxis luftelektrischer Messungen* (Wien. Anz. 1906, S. 116—117). — Unter Verwendung der in einer früheren Arbeit: „Über die Störung des homogenen elektrischen Feldes durch ein geladenes dreiachsiges Ellipsoid", abgeleiteten Formeln behandelt der Verf. eine Reihe von Störungen des normalen Erdfeldes durch Körper, die in genügender Annäherung als Ellipsoide angesehen werden können (Luftballon, Stangen, Türme, Kollektoren). Die Eigenladung eines Ballons ist erfahrungsgemäß starken, unkontrollierbaren Schwankungen unterworfen, so daß von einer gesetzmäßigen Störung des Erdfeldes durch ihn nicht die Rede sein kann. Herrscht aber an einer Stelle des Ballons dauernd die Ladungsdichte Null, so läßt sich die Störung berechnen unter der Voraussetzung, daß er sich genügend genau durch ein Rotationsellipsoid darstellen läßt. Die prozentuelle Störung des ursprünglichen Feldes ist in diesem Falle unabhängig von der Größe der Feldintensität. Für einen Ballon von 24 m Höhe und 16 m Durchmesser wird die Störung ausgerechnet und graphisch wiedergegeben.

Für den Einfluß von stangenartigen Gebilden, die die Niveaufläche senkrecht durchsetzen, werden Formeln und Tabellen angegeben, die gestatten, Feldintensität und Potential für Punkte der Umgebung leicht zu bestimmen. Weiter wird die Feldintensität an der Oberfläche horizontal und vertikal gespannter Drähte berechnet.

Im letzten Teil werden die Fehler betrachtet, die an die Störung des Feldes durch den Kollektor gebunden sind. Ein Tropfenkollektor nimmt ein Potential an, das, wenn er an der tiefsten Stelle abtropft, einer tieferen Stelle im ungestörten Felde entspricht. Bei den gebräuchlichen Kollektortypen können Fehler von 5—10 Proz. leicht auftreten. K. K.

---

52. ***J. Elster, H. Geitel und F. Harms.*** *Luftelektrische und photometrische Beobachtungen während der totalen Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 in Palma (Mallorca)* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 11, S. 1—44. 1906; Auszug in der Physik. ZS. 7, S. 496—498. 1906). — Palma wurde als

Beobachtungsort gewählt wegen der klimatischen Verhältnisse, die für Ende August in dieser Gegend einen wolkenfreien Himmel versprachen. Das Wetter wurde indessen viel ungünstiger als vorausgesehen war. Am 30. August ging morgens 4 Uhr ein heftiger Regenguß nieder, später trat Aufheiterung ein, bis zur Totalität war heiterer Himmel, 1 Min. nach der Totalität nahm die Bewölkung wieder zu.

Die Beobachtungen umfaßten: 1. Messungen des Potentialgefälles, 2. Beobachtungen der Elektrizitätszerstreuung, 3. Bestimmung der Ionenzahl und der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen, 4. Photometrische Beobachtungen, 5. Aktivierungsversuche.

Bei den Messungen des Potentialgefälles wurde als Kollektor ein „Waterdropper" mit konstanter Ausflußgeschwindigkeit gewählt. Dieser war verbunden mit einem Quadrantelektrometer mit kontinuierlicher photographischer Selbstregulierung. Die Potentialwerte lagen am Morgen des Finsternistages bis gegen 11 Uhr außergewöhnlich tief. Dann stieg das Potential rasch an zu einem Maximum von 70 Volt bei 12 Uhr 45 Min., fiel darauf zu einem Minimum von 30 Volt um 1 Uhr 25 Min. kurz nach der Totalität. Diesem Minimum folgte nun 2 Uhr 20 Min. ein zweites etwas tieferes, das mit der Zunahme der Bewölkung zusammenfällt. Nach dem Ende der Finsternis stieg das Potential allmählich an und erreichte ein zweites Maximum zwischen 3 und 4 Uhr. Die dann folgenden abendlichen Werte lagen durchschnittlich ein wenig höher als die zur Zeit der Finsternis. Der ungünstigen Witterung wegen am Tage der Finsternis vermeiden die Verf. eine Fassung der Ergebnisse in positiver Form und geben als Resultat der Registrierung nur an, daß kein Widerspruch mit den früheren Erfahrungen vorhanden sei, wonach kurz nach der Totalität zunächst ein Absinken und dann ein Ansteigen des Potentialgefälles eintritt.

Zu den Beobachtungen der Elektrizitätszerstreuungen wurde der von Elster und Geitel konstruierte Apparat verwandt. Die Mittelwerte der Zerstreuungskoeffizienten waren an den der Finsternis vorhergehenden Tagen: $a_+ = 1,33$, $a_- = 1,48$, $(a_+ + a_-)/2 = 1,41$. Am 30. August waren die Werte von a_+ und a_- geringer als an jedem anderen Tage. Kurz

vor der Totalität erreichte a_+ ein Minimum von 0,6 Proz., den kleinsten in Palma überhaupt beobachteten Wert. Bei a_- zeigte sich keine so starke Änderung. Die Beobachtungen ergaben eine interessante Ähnlichkeit zwischen Kurven für die relative Feuchtigkeit und dem Gang von a_+.

Um die Zahl der Ionen im Kubikzentimeter zu bestimmen, wurde die neueste Form des Ebertschen Aspirationsapparates mit senkrecht stehendem Kondensator und Machschem Vorschaltwiderstand zur Bestimmung der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen benutzt. Bei annähernd gleicher Zahl für beide Arten von Ionen wurde die Geschwindigkeit der negativen Ionen etwas größer gefunden als die der positiven. Aus den am 30. August gefundenen Zahlen ziehen die Verf. den Schluß, daß die Wirkung der Sonnenfinsternis auf die Ionen der Atmosphäre wesentlich in einer Verminderung ihrer Beweglichkeit besteht. Eine Verminderung der Ionenzahl in der Volumeinheit halten sie nicht für erwiesen. Die geringe Beweglichkeit der Ionen besonders unmittelbar nach der Totalität stimmt mit den niedrigen Zerstreuungen und dem Minimum von a_+ während der Zeit der geringsten Lichtintensität gut überein.

Das Prinzip des Photometers ist dasselbe wie bei früheren Konstruktionen (vgl. Elster u. Geitel, Wien. Ber. **101**, 11a, S. 703. 1892; auch Wied. Ann. 48, S. 353. 1893; Physik. ZS. 5, S. 238. 1904). Als lichtelektrisch wirksame Elektrode wurde eine dünne Schicht von metallischem Rubidium gewählt. Gerade die photometrischen Bestimmungen litten sehr unter der Ungunst der Witterung. Doch konnte der unmittelbare Nachweis der schwächeren Strahlung des Sonnenrandes verglichen mit der Mitte geliefert werden. Die Untersuchung der Lichtkurve auf ihre Symmetrie zu gleichen Zeiten vor und nach der Totalität mußte ganz ausfallen wegen der nach der Totalität eintretenden Bewölkung.

Die Ermittelung des Gehaltes der Luft an radioaktiver Emanation nach der bekannten von Elster und Geitel angegebenen Methode ergab für Palma Verhältnisse, wie sie der Luft des mittleren Europa entsprechen. Diese Tatsache ist um so auffallender, als bisher an den Küsten der nördlichen Meere sich wesentlich geringere Aktivierungszahlen ergeben haben, als an Orten des Binnenlandes. K. K.

---

53. *S. Figee. Der Einfluß des Mondes auf die Magnetnadel in Batavia* (S.-A. a. Bd. 26 d. Beob. d. Kgl. Obs. Batavia, 51 S. 1905). — Die Arbeit ist eine Fortsetzung der Untersuchungen über den Mondeinfluß von Bergsma und van der Stok in den früheren Publikationen von Batavia. Der vorliegenden Abhandlung, die eine sehr beträchtliche Rechenarbeit darstellt, liegt das magnetische Beobachtungsmaterial von Batavia von April 1883 bis März 1899 zugrunde. Die Resultate weichen verschiedentlich von den früheren aus kürzeren Beobachtungsreihen erhaltenen ab. Von den Ergebnissen sei angeführt: Es zeigt sich im allgemeinen keine Änderung im Charakter der mondtägigen Variation, wenn man gestörte Stunden allein, ungestörte allein, oder beide zusammen benutzt. Die mondtägige Variation ist im Winter größer als im Sommer. Ein Einfluß der Deklination des Mondes ist für keines der magnetischen Elemente deutlich ausgeprägt, vielleicht ist die Zahl der Beobachtungen nicht genügend gewesen, um ihn zum Vorschein zu bringen. Ferner ergibt sich aus den Beobachtungen in Batavia keine regelmäßige Änderung mit den Mondphasen. Die Untersuchung der Abhängigkeit der Amplitude der mondtägigen Variation von der Sonnenhöhe (Luni-solar-Variation), nach einer Methode von van der Stok, ergab, daß die Variation während der Tagesstunden größer ist als in den Nachtstunden. Eine Beziehung zwischen der Intensität der Mondwirkung und der Sonnenfleckenhäufigkeit tritt nicht hervor. Als Verhältnis der Amplitude der Mondwelle bei Erdnähe des Mondes zu der bei Erdferne wurde der Wert 1,68 gefunden, während Broun aus 5 jährigen Beobachtungen 1,24 erhalten hatte, so daß also nach dem Batavischen Material der Schluß Brouns nicht erlaubt ist, daß sich die mittleren Amplituden umgekehrt verhalten, wie die Kuben der Mondentfernungen. Untersucht man den Einfluß von Erdnähe und -ferne nach der Besselschen Formel, so findet man eine Verfrühung des Eintritts der Extreme der halbtägigen Welle mit abnehmender Entfernung des Mondes von der Erde, sowohl wenn man die ganze Reihe der Jahre, als auch, wenn man sie getrennt nach der Sonnenfleckenhäufigkeit betrachtet. Bei einer anderen Teilung der Jahre (in gerade und ungerade) zeigt sich diese Verfrühung aber nicht, so daß die Realität des gefundenen Einflusses doch wieder zweifelhaft wird. W. Br.

54. ***K. Haussmann.*** *Der Magnettheodolit von Eschenhagen-Tesdorpf* (ZS. f. Instrk. 26, S. 1—15. 1906). — Der Verf. beschreibt ausführlich den Eschenhagen-Tesdorpfschen Theodoliten. Das Instrument, das hauptsächlich für Reisebeobachtungen gedacht ist, besitzt folgende Teile: 1. Theodoliten zur Messung von Horizontal- und Vertikalwinkeln, 2. Deklinatorium für Pinnen- und für Fadenaufhängung, 3. Nadelinklinatorium, 4. Ablenkungsvorrichtung und Schwingungskasten zur Bestimmung der Horizontalintensität, 5. Vorrichtung zur Messung der Vertikalintensität. Diese letzte Vorrichtung ist besonders hervorzuheben. Sie besteht darin, daß am Inklinatorium ein um den Kreismittelpunkt drehbarer Ablenkungsarm angebracht ist, welcher zum Tragen eines Intensitätsmagneten in der Schwingungsebene der Nadel dient. Die Messung geschieht in der zum magnetischen Meridian senkrechten Ebene. Der Magnet lenkt die Nadel ab und wird mit seinem Träger so lange nachgedreht, bis die abgelenkte Nadel senkrecht zum ablenkenden Magneten steht. Die Vertikalintensität wird also hier in ähnlicher Weise gemessen, wie die Horizontalintensität durch Ablenkungen. Ferner ist eine besondere Einrichtung bei der Pinnenaufhängung im Deklinatorium zu erwähnen. Durch Anwendung einer senkrecht beweglichen Pinne und einer doppelt konzentrischen Zylinderführung für den Magneten wird beim Umlegen des Magneten eine unmittelbare Berührung desselben, sowie überhaupt ein Öffnen des Gehäuses vermieden.

W. Br.

Geschichtliches. Biographisches.

55. ***Edm. O. von Lippmann.*** *Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte der Naturwissenschaften* (Leipzig, Veit & Co., 1906). — Das sehr schön ausgestattete, 590 Seiten starke Werk enthält die sämtlichen Arbeiten E. von Lippmanns historischen Inhaltes, 32 an Zahl, welche in zehn Abteilungen gruppiert sind. Sie wurden in der Zeitschrift für angewandte Chemie, der Zeitschrift für Naturwissenschaften, der Chemiker-

kommenheit, auf Grund einer Stelle des Simplicius bereits lange vor Philoponus verbreitet war. Gd.

---

57. *E. Gerland. Leibnizens nachgelassene Schriften physikalischen, mechanischen und technischen Inhaltes* (Mit 200 Fig. im Text. Leipzig, B. G. Teubner, 1906). — Die vorliegende Arbeit bildet das 21. Heft der von M. Cantor begründeten Sammlung von Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen. Die Originale der mitgeteilten Schriften befinden sich in der königlichen Bibliothek in Hannover und werden hier zum ersten Male in der von Leibniz benutzten lateinischen, deutschen und französischen Sprache veröffentlicht. Wie die Einleitung hervorhebt, haben die mitgeteilten nachgelassenen Schriften ein hohes Interesse einmal, indem sie die Art, wie ihr Urheber arbeitete, vor Augen führen, sodann, indem sie die Fortschritte verfolgen lassen, zu denen er in den betreffenden Wissenschaften gelangte, endlich, indem sie Aufklärung darüber geben, wie Leibniz und seine Zeit wissenschaftliche und technische Fragen auffaßten. Die Schrift zerfällt in einen physikalischen, einen mechanischen und einen technischen Teil. Der erste enthält außer einigen Notizen über die Barometer, das Wesen und die Tragkraft der Luft, das Wesen der Flamme, die Kapillarität, die Distanzmesser und die Deklination der Magnetnadel, die akustischen und optischen Arbeiten des Philosophen. Jenen kommt deshalb ein besonderes Interesse zu, weil sie die erste genaue Darstellung der longitudinalen Luftschwingungen geben. Der Versuch einer Darstellung der physikalischen Lehren schließt diesen Teil ab. Der zweite enthält einige theoretische Betrachtungen über Bewegungslehre und Reibung nebst einigen Notizen über das Perpetuum mobile. Der interessanteste dürfte der dritte Teil sein; denn ihn bilden Leibnizens Arbeiten über Uhren, Wasserhebung, Wagenräder und Fuhrwerk, nebst einer Reihe neuer Ideen über sonstige technische Gegenstände. Sind diese damals auch nicht zu dauernder Verwendung im großen gelangt, so haben sie doch jetzt, nachdem sie noch einmal gefunden worden sind, die größte Wichtigkeit für die Technik erlangt, so das Prinzip durch Anwendung kegelförmiger Rollen die Geschwindigkeit

der Kraftmaschine gleichmäßig zu erhalten, sowie das andere der zeitweiligen Unabhängigkeit einzelner, einander bewegender Teile einer Maschine, das des Gewichtsakkumulators etc. Ein Anhang bringt eine Reihe von Vorschlägen, die Leibniz für Schaustellungen wissenschaftlicher und belehrender Art, wie sie in unseren Tagen in der Tat vielfach verwirklicht worden sind, macht. Es ist also ein reiches, bisher noch unbekanntes oder kaum benutztes Material in dem Buche enthalten, was für Leibnizens Beurteilung von Interesse sein dürfte. Gd.

---

58. ***F. M. Feldhaus.*** *Über die Drozschen Androiden und ihre Erbauer* (Deutsche Uhrmacherztg. **30**, S. 93, 118, 154. 1906). — Infolge des Umstandes, daß die drei von Droz hergestellten Automaten, die sogenannten Androiden, in den Besitz des Verlegers der Deutschen Uhrmacherzeitung übergegangen sind und einer eingehenden Reparatur unterworfen werden, ist von diesen merkwürdigen Kunstwerken in den Tagesblättern und Zeitschriften des Öfteren die Rede gewesen. Der Verf. hat deshalb Gelegenheit genommen, die über das Leben von Droz, Vater und Sohn, sowie über ihre Werke vorhandenen Nachrichten zu sammeln und namentlich die letzteren zu beschreiben. Von ihnen sind nur die Androiden erhalten und auch deren Schicksale seit dem Todesjahre des jüngeren Doz 1791 noch der Aufklärung bedürftig. Gd.

---

59. ***F. M. Feldhaus.*** *Der Warmluftballon, eine deutsche Erfindung des Mittelalters* (Illustr. aeronaut. Mitteil. **10**, S. 113 —116. 1906). — In seiner 1895 erschienenen Geschichte der Explosivstoffe hat von Romocki die Vermutung aufgestellt, daß der Warmluftballon im Mittelalter erfunden sei. Dieser Vermutung schließt sich der Verf. auf Grund einiger sich in kriegswissenschaftlichen Bilderhandschriften des 15. und 16. Jahrhunderts befindlicher Abbildungen an, welche an einer Schnur gehaltene fliegende, zum Teil Flammen speiende Drachen darstellen. Er macht darauf aufmerksam, daß bereits die Chinesen derartige Apparate gekannt haben und spricht die Vermutung aus, daß die Ballons in Drachenform sich von den römischen Feldzeichen herleiten möchten. Auf welche Weise das Schweben der Untiere bewirkt wurde, sei freilich nicht zu

zeitung, Zeitschriften, die sich mit Zuckerindustrie beschäftigen, dem Shakespearejahrbuch u. a. veröffentlicht und erscheinen hier in unveränderter Form nur mit vereinzelten Zusätzen und Verbesserungen versehen. Der Verf. ist Direktor der Zuckerraffinerie Halle und so galt denn auch seine erste Arbeit geschichtlichen Inhaltes, die 1890 erschien, der Geschichte des Zuckers, während die Veröffentlichungen, die im vorliegenden Buche mitgeteilt werden, 1892 ihren Anfang nahmen. Sie folgten sich bei ihrem Erscheinen, wie es die jedesmalige Gelegenheit mit sich brachte. Hier sind sie in der durch ihren Inhalt bedingten chronologischer Reihenfolge zusammengestellt. So beschäftigt sich die erste Abteilung mit den Kenntnissen des Altertums, die zweite und dritte mit denen des Mittelalters, aus denen namentlich eine Abhandlung zur Geschichte des Schießpulvers hervorzuheben ist. Die vierte Abteilung hat der Hauptsache nach verschiedene Aberglauben zum Gegenstande, während die beiden folgenden zu den beiden zuletzt verflossenen Jahrhunderten übergehen. Die siebente Abteilung enthält die für die Zuckerindustrie interessanten Abhandlungen, die achte beschäftigt sich mit dem diabetischen Zucker, während die neunte auf die Geschichte des Mais, der Konserven und des Fleischextraktes und auf die Lehre von der Herkunft und Rolle der pflanzlichen Aschenbestandteile eingeht. Die zehnte und letzte Abteilung endlich ist den Leben und den Werken einiger Heroen der Naturwissenschaft gewidmet; er ist zur Mehrung des wohlverdienten Ruhmes eines Lionardo da Vinci, René Descartes und Robert Mayer geschrieben, führt die vielfach übetriebenen Verdienste Baron von Verulams um Naturwissenschaft und Philosophie auf ihr richtiges Maß zurück und erfreut endlich durch eine recht sorgfältige Sammlung der Aussprüche naturwissenschaftlichen Inhaltes aus Shakespeares Werken. Wie der Verf. in der Vorrede bemerkt, waren seine Veröffentlichungen für den Kreis derer berechnet, die Verständnis für die Geschichte der Naturwissenschaften hegen, ihr aber als Laien gegenüberstehen. Den Wunsch, den er des weiteren ausspricht, deren Aufmerksamkeit zu fesseln und den historischen Sinn zu wecken, dürfte sein Buch in hohem Grade zu erfüllen geeignet sein, nicht nur, weil es den verschiedensten Interessen gerecht wird, sondern namentlich auch, weil es bei

überaus fesselnder Darstellungsweise mit einer Gründlichkeit verfährt, die dem Leser die wohltuende Sicherheit, hier Ergebnissen von solcher Glaubwürdigkeit sich gegenüber zu befinden, wie sie bei derartigen Arbeiten überhaupt nur erreicht werden kann, verleiht. Gd.

---

56. ***A. E. Haas.*** *Über die Originalität der physikalischen Lehren des Johannes Philoponus* (Bibliotheca mathematica (3) 6, S. 337—342. 1906). — In einem Vortrage, den E. Wohlwill vor der Naturforscherversammlung in Meran im Jahre 1905 hielt (Beibl. 30, S. 590), findet sich die Ansicht ausgesprochen, daß in den Schriften des Kommentators Johann Philoponus sich zum ersten Male die Lehre von der vis impressa, die ein Mittelglied zwischen der aristotelischen Lehre von der Erhaltung der Bewegung geworfener Körper und dem Grundgesetz der neueren Bewegungslehre bildet, dargelegt finde als Verallgemeinerung einer von Hipparch über die Ursache der Fallbewegung getanen Äußerung. Weiter wies Wohlwill darauf hin, daß auch hinsichtlich der Fallbewegung und der Bewegung überhaupt Philoponus über des Aristoteles Ansichten hinausgehe, um zum Schlusse es als eine noch zu lösende Aufgabe zu bezeichnen, die naturwissenschaftlichen Kenntnisse und Anschauungen des Alexandriners zu erforschen und ihren weiter zurückliegenden Ursprüngen nachzugehen. Die Lösung dieser Aufgabe nimmt der Verf. in Angriff und kommt zu dem Ergebnis, daß auch die Ansichten des Philoponus über die natürliche Bewegung und die Schwere, die er als dessen originellste bezeichnet, der Hauptsache nach um fast tausend Jahre älter sind, indem sie auf Aristoteles selbst und auf Platons Schweretheorie zurückgehen. Wenn Philoponus gegen Aristoteles' Ansichten auftrete, so habe er hier einen Fehler bekämpft, der in Wirklichkeit niemals gemacht worden sei. Da aber aus den vom Verf. mitgeteilten Stellen sich ergibt, daß dieser eine Ansicht über die Ursache der natürlichen Bewegung aussprach, die er dann selbst zurücknahm oder doch wesentlich modifizierte, so dürfte jenem aus seinem Vorgehen ein Vorwurf nicht erwachsen. Zum Schluß zeigt der Verf., daß die noch von Copernicus vertretene Meinung, die geradlinige Bewegung sei der Ausdruck einer gewissen Unvoll-

chemischen Gesellschaft in St. Petersburg einen Vortrag „über das Verhalten von Metallpulvern gegenüber den elektrischen Schwingungen", während dessen er unter Anwendung eines Branlyschen Kohärers und eines Relais durch eine dicke Steinwand hindurch Signale erhielt und kategorisch erklärte, daß das Problem der Übermittelung solcher Signale auf große Entfernungen im wesentlichen als gelöst gelten könne, daß es sich nur noch um technische Vervollkommnung der Apparate handle. Bei seinen weiteren Versuchen fand er, daß die Anbringung eines vertikalen Leiters von einigen Metern Länge die Empfindlichkeit des Empfängers erhöht. Im Sommer 1895 konstruierte er für die meteorologische Station des Petersburger Forstkorps einen Apparat zur Registrierung von Gewittern. Derselbe bestand aus Kohärer, Relais, elektrischer Klingel (Klopfer) und Schreibvorrichtung. Zum Auffangen der elektrischen Schwingungen war vom Kohärer aus nach dem Dache des Gebäudes ein Leiter geführt, der alle Metallteile des Daches um $8^1/_2$ m überragte. Der Apparat hat Gewitter registriert, die in Entfernungen von 20 bis 30 Kilometern stattgefunden hatten. Die Beschreibung der Popowschen Versuche ist im J. d. russ. phys.-chem. Ges. 28, Phys. T., S. 1—14, 1896, niedergelegt. H. P.

E. Wiedemann. Über die Lage der Milchstraße nach Ibn al Haitam (S.-A. a. d. ZS. f. popul. Astron. „Sirius", Heft 5. 8 S. 1906).

H. Bohn. Geschichtliche Entwickelung des Elektroskops (ZS. f. Lehrmittelwesen 2, S. 130—136. 1906).

C. G. Abbot. Samuel Pierpont Langley (Astrophys. J. 23, S. 271 —283. 1906).

H. Becquerel. Nobelvorlesung (15 S. Les Prix Nobel en 1903. Stockholm 1906).

P. Curie. Nobelvorlesung (7 S. Les Prix Nobel en 1903. Stockholm 1906).

Sv. Arrhenius. Nobelvorlesung (14 S. Les Prix Nobel en 1903. Stockholm 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 19.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Mechanik.

1. ***K. Hollefreund.*** *Die Elemente der Mechanik vom Standpunkte des Hamiltonschen Prinzips. Teil II* (4°. 23 S. u. 2 Taf. Progr. Luisenst. Realgymn. Berlin, Weidmannsche Buchhdl., 1906). — Das Referat über den ersten Teil der Arbeit ist in Beibl. 27, S. 1021, gegeben. „Der Zweck der Untersuchungen ist derselbe wie beim ersten Teil, nämlich die Eigentümlichkeiten des Hamiltonschen Prinzips dadurch recht deutlich hervortreten zu lassen, daß ausschließlich mit seiner Verwendung die Gesetze der Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt und darauf der Einfluß der Erdrotation auf die Bewegung eines Massenpunktes untersucht werden. Diese Beispiele sind besonders deshalb gewählt, weil sie eine mannigfaltige Art der Anwendung des Hamiltonschen Prinzips gestatten.“

Die fortlaufend bezifferten Paragraphen behandeln folgende Aufgaben: 35. Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt. 36. Allgemeiner Fall. 37. Ableitung der Eulerschen Gleichungen. 38. Der Zug am festen Punkte. 39. Wie bewegt sich der starre Körper infolge eines Stoßes? 40. Ein starrer Körper wird plötzlich gezwungen, um eine andere Achse zu rotieren. 41. Relative Bewegung. Bewegungsgleichungen eines freien materiellen Punktes in bezug auf ein Achsensystem, das sich mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit ω um die feste Achse dreht. 42. Bewegung eines materiellen Punktes ohne treibende Kräfte auf einer gleichmäßig um einen festen Durchmesser rotierenden Kugel. 43. Seitendruck bei beliebig gerichteter Bahn auf der (kugelförmigen) Erde. 44. Bewegung auf einem Rotationsellipsoid. 45. Seitendruck auf dem Ellipsoide bei beliebigem Azimute. 46. Dieselbe Aufgabe ohne alle

Beschränkung auf Meridian, Parallelkreis und Tangentialebene. 47. Das Foucaultsche Pendel unter dem Einfluß der abgeplatteten Erde. Lp.

---

2. ***J. Hadamard.*** *Über den Ansatz der Probleme der Mechanik in Gleichungen* (Nouv. Ann. de math. (4) 6, S. 97—100. 1906). — Um zu erkennen, ob *n* Bewegungsgleichungen in der Dynamik zur Bestimmung der *n* Parameter einer Aufgabe als Funktionen der Zeit genügen, ob es also *die* Bewegungsgleichungen der Aufgabe sind, hat man unter Berücksichtigung des d'Alembertschen Prinzips zu untersuchen, ob die virtuellen Verrückungen, denen jene *n* Gleichungen entsprechen, voneinander unabhängig sind. Dies wird an einigen der bekanntesten Probleme erläutert. Lp.

---

3. ***Ol. Olsson.*** *Integration af rörelseekvationerna hos en grupp dynamiska problem* (Ark. f. Mat., Astr. och Fys. 2, Nr. 18, 32 S. 1906). — Es gibt in der Dynamik gewisse Probleme, die im Wesen mit dem besonderen Problem der Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt übereinstimmen, bei welchem die eine Winkelgeschwindigkeit, z. B. *r* in der üblichen Bezeichnung, konstant ist. Dann lassen sich alle Größen, welche die Bewegung darstellen, durch elliptische Funktionen ausdrücken. Dies wird nach dem Muster, das Weierstraß in seinen Vorlesungen über die Anwendungen der elliptischen Funktionen gegeben hat, vollständig durchgeführt. Die Arbeit hat, wie der Verf. selbst bemerkt, manche Berührungspunkte mit der Arbeit von Frenzel: „Neue Lösung eines Rotationsproblems" in ZS. f. Math. u. Phys. 26, S. 104—126. 1881. Lp.

---

4. ***K. Laves.*** *Die Auffindung einer vollständigen Lösung der Jacobischen partiellen Differentialgleichung für mechanische Probleme mittels einer dynamisch-geometrischen Darstellungsform* (Astr. Nachr. 171, S. 225—236. 1906). — Die Auffindung einer vollständigen Lösung der partiellen Differentialgleichung für mechanische Probleme ist an sich eine schwierigere Aufgabe als die Integration des entsprechenden Systems totaler Differentialgleichungen erster Ordnung, für welche die partielle Diffe-

rentialgleichung eintritt. Die Bedeutung der Jacobischen Gleichung liegt nun offenbar darin, daß durch eine ihrer vollständigen Lösungen der direkte Weg für die Darstellung der Differentialgleichungen der Bewegung für alle Probleme vom Charakter der astronomischen Störungsprobleme gewonnen wird. Da es nun überflüssig ist, für das ungestörte Problem zwei gesonderte Integrationsverfahren parallel miteinander einzuführen, erscheint es logischer, das gestörte Problem allein durch die Integration der totalen Differentialgleichungen zu erledigen und die so gewonnenen Integrale bewußt zur Herstellung der Jacobischen Differentialgleichung zu verwenden, aus der sich dann die Differentialgleichungen der gestörten Bewegung ergeben. In diesem Sinne macht der gegenwärtige Beitrag es sich zur Aufgabe, zu zeigen, wie bei den mechanischen Problemen die Auffindung einer vollständigen Lösung auf eine rein geometrisch-dynamische Überlegung zurückgeführt werden kann. Solche allgemeinen Gedanken, denen in der Einleitung eine analytische Form gegeben ist, werden an dem Zweikörperproblem und an der Rotationsbewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt durchgeführt. Lp.

---

5. *O. Lummer und Cl. Schaefer. Demonstrationsversuche zum Beweise des d'Alembertschen Prinzips* (Physik. ZS. 7, S. 269—272. 1906). — „Wenn man experimentell den Beweis für die Richtigkeit des d'Alembertschen Prinzips erbringen will, nämlich den Beweis, daß der Einfluß der Massenträgheit durch die Einführung einer Trägheitskraft von der angegebenen Größe richtig berücksichtigt wird, so werden nur solche Anordnungen zum Ziele führen können, bei denen — ganz im Sinne des d'Alembertschen Prinzips statische Methoden auf dynamische Vorgänge angewendet werden.“ Dieser Gedanke wird zunächst an der Atwoodschen Fallmaschine erläutert, danach werden einige neue Demonstrationsversuche beschrieben, bei denen sich bewegende Körper auf eine Dezimalwage einen Druck ausüben. Dadurch ist die Wägung der Trägheitskraft beim Gleiten und Rollen zu behandeln und eine Wägung des Trägheitsmomentes experimentell ermöglicht. Lp.

---

6. ***Th. Schwartze.*** *Das mechanische Grundgesetz des Naturwirkens* (Philos. Wochenschr. u. Liter.-Ztg. 2, S. 207—212, 257—261, 281—286. 1906). — Wie die früheren Veröffentlichungen des Verf., so ist auch der gegenwärtige Artikel in einer so wenig präzisen Schreibweise abgefaßt, daß die einzelnen Schlüsse nicht geprüft werden können, und der Inhalt dem Referenten nicht verständlich geworden ist. Man vergleiche nur folgende Sätze: „Alle Naturkräfte sind Zentralkräfte, die durch Flächenwirkungen, also durch Flächenkräfte, in die Erscheinung treten. Die planetarischen Bewegungen sind demnach, wie auch das zweite Keplersche Gesetz besagt, auf Flächenkräfte zurückzuführen, so daß das Gesetz der Erhaltung der Flächen zum Ausdruck kommt." Das „mechanische Grundgesetz des Naturwirkens" hat Ref. vergeblich gesucht. Lp.

---

7. ***H. Büchel.*** *Über ein nicht holonomes System: Die Rollbewegung einer Kugel in einer Kugelschale* (8°. 40 S. Progr. d. Amthorschen höh. Lehranst. zu Gera. 1906). — Die Einleitung soll einen historischen Überblick über die Arbeiten geben, welche sich mit der Rollbewegung befassen, da ein solcher Literaturnachweis bis jetzt noch fehle. Obgleich nun die Titel der bedeutenderen neuen Arbeiten, in denen die prinzipiellen Schwierigkeiten der Rollbewegung erörtert sind, angeführt werden, hätte nach den „Fortschritten der Physik" und dem „Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik" sowie den „Beiblättern der Physik" noch manche Arbeit erwähnt werden können. Aus dem Jahrgange 1903 wären noch fünf Abhandlungen anzuführen gewesen, aus 1902 eine, aus 1901 drei usw. Dankenswert ist der Hinweis auf die Arbeit von Ferrers: „Extension of Lagrange's equations", die aber nicht 1876, sondern 1872 im Quarterly J. 12, S. 1—5 erschienen ist. Der Titel der Appellschen Schrift aus der Sammlung Scientia ist: „Les mouvements de roulement en dynamique."

Die vom Verf. behandelte Aufgabe lautet: „In einer vollkommen rauhen sphärischen Schale rollt eine schwere Kugel so, daß die Bewegungen symmetrisch zu einer festen Vertikalebene erfolgen, aus welcher der Schwerpunkt nicht heraustritt. Die einzige äußere Kraft ist die Schwerkraft." Vollkommen rauh werden Flächen genannt, die aufeinander rollen, ohne zu

gleiten. Die Rotation um die Flächennormale, französisch „pivotement", wird als „Kreiseln" bezeichnet. Die Kugel wird als nicht homogen vorausgesetzt. Das erste Kapitel enthält die allgemeine Lösung. Das zweite wendet die erhaltenen Resultate auf besondere Fälle an (homogene Kugel, nicht homogene Kugel mit Rotations-Trägheits-Ellipsoid). Im dritten Kapitel läßt sich der Verf. über die Anwendung der Gleichungen von Lagrange auf nicht holonome Systeme mit kinosthenischen Koordinaten aus. Lp.

---

8. ***E. Jancke.*** *Über Rollbewegungen* (4°. 42 S. Progr. d. Göbenichtschen Realschule, Königsberg i. Pr. 1906). — „In der Literatur über die Mechanik, soweit sie mir bekannt geworden ist, habe ich wenig über Rollbewegungen gefunden.... Eine Untersuchung über das Problem: Wie rollt ein Körper von irgendwelcher Gestalt auf irgend einer Fläche? habe ich nirgends gefunden.... Was ich darüber errechnet habe, gebe ich so wieder, wie ich es gefunden habe, in Quaternionen. Ohne sie würden meine Formeln zu abschreckender Länge auswachsen."

Da somit der Verf. von den eigentlichen Schwierigkeiten des viel behandelten Problems, die in den letzten Jahren oft und eingehend erörtert sind, nichts erfahren hat, kann die vorliegende Schrift nur als ein Exerzitium in der Rechnung mit Quaternionen gelten. Aus Appells Büchlein: „Les mouvements de roulement en dynamique" in der Sammlung Scientia (Paris, 1899) ist über die Rollbewegungen viel mehr zu ersehen als aus den Formeln des Verf. In den englischen Lehrbüchern über Mechanik würde er sehr viele Aufgaben über Rollbewegungen gefunden haben; wir nennen außer dem ins Deutsche übersetzten Werke von Routh nur noch Love, Theoretical Mechanics (Cambridge, 1897). Lp.

---

9. ***Kopf.*** *Die Bewegung eines homogenen Kreiszylinders, mit dem eine Masse fest verbunden ist, und der an seinen beiden Enden durch sich in gleicher Höhe befindende horizontale Ebenen gestützt wird, längs denen er reibungslos rollt* (4°. 12 S. Jahresber. Kön. Victoria Gymn., Burg. 1906). — Die Aufgabe ist die alte Eulersche eines physischen Pendels, das aber nicht um

eine Schneide schwingt, sondern um einen Kreiszylinder. Daß sich die Lösung auf elliptische Integrale zurückführen läßt, ist erst jüngst von Denizot gezeigt worden (Beibl. 26, S. 442, 1902). Dies scheint dem Verf. unbekannt geblieben zu sein; wenigstens erwähnt er seinen Vorgänger bei der Ableitung des nämlichen Resultates nicht. Zu erwähnen ist, daß auch der Fall des völlig herumschwingenden Pendels mathematisch erledigt ist, allerdings unter der physikalisch kaum zu verwirklichenden Annahme, daß kein Gleiten des Zylinders auf dem Lager eintritt. Lp.

---

10. ***L. de la Rive und A. Le Royer.*** *Über die Bewegung eines Pendels, dessen Aufhängepunkt horizontal oszilliert* (Arch. sc. phys. et nat. de Genève (4) 21, S. 5—21. 1906). — Die Arbeit soll einen Beitrag liefern zur Beurteilung der seismographischen Apparate. Ein Sekundenpendel, gebildet aus einem Bleigewicht von 140 g, das an einem seidenen Faden von 99 cm hängt, hat nicht einen festen Aufhängepunkt, sondern ist an einem horizontal verschiebbaren Metallstück befestigt. Diesem Metallstück wird durch eine Kurbel, welche mittels einer Dynamomaschine gedreht wird, eine raschere oder langsamere hin- und hergehende Bewegung erteilt, die nach dem Sinusgesetz erfolgt. Während das Pendel Sekunden schlug, wurde die Vibrationsbewegung des Aufhängepunktes zwischen 97 und 5 Schwingungen in der Minute geändert. Die horizontale Amplitude des Aufhängepunktes war zuerst 2 cm, dann 1 cm. Die Beeinflussung der Amplitude und der Schwingungsdauer des Pendels ist sowohl theoretisch als auch experimentell untersucht worden. Wenn die Vibrationsbewegung des Aufhängepunktes durch $a \sin(\pi t / T_1)$ gegeben ist und die Pendelbewegung einen sehr kleinen Ausschlag hat, findet man für die horizontale Verrückung x der Pendelmasse

$$x = a \left\{ \frac{T_1}{T_2} \sin \frac{\pi t}{T_2} - \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^2 \sin \frac{\pi t}{T_1} \right\},$$

wo T_2 die Schwingungsdauer des Pendels ist. Wenn T_1 im Verhältnis zu T_2 klein ist, sind die Ausschläge der Pendelbewegung klein im Verhältnis zu a. Bei der höchsten Geschwindigkeit 97 des Aufhängepunktes verhielt sich das Pendel relativ unbeweglich. Die Versuche, welche zur Prüfung der

theoretisch entwickelten Formeln angestellt sind, ergaben eine sehr gute Übereinstimmung mit der Rechnung. Es wird geschlossen, daß die zu seismischen Beobachtungen dienenden Pendel möglichst lang zu nehmen sind oder eine große Schwingungsdauer haben müssen. Lp.

---

11. ***L. Lecornu.*** *Über die Herpolhodie* (Bull. Soc. math. 34, S. 40—41. 1906). — Ist h die Konstante der lebendigen Kraft, k die resultierende Achse der Momente der Bewegungsgrößen, so bilde man in den üblichen Bezeichnungen einen Vektor OE mit den Komponenten:

$$\lambda = A(k^2 - Ah)p, \quad \mu = B(k^2 - Bh)q, \quad \nu = C(k^2 - Ch)r.$$

Die absolute Geschwindigkeit von E hat zu Projektionen $(B - C)(B + C - A)\, h q r$ usw. Hätte die Herpolhodie einen Wendepunkt, so müßte die absolute Geschwindigkeit von E für ihn die Richtung OE haben, woraus nach den Formeln aber eine Unmöglichkeit fließt. Diesem überraschend kurzen Beweise der viel behandelten Eigenschaft der Herpolhodie wird ein ebenso einfacher Nachweis für die Unmöglichkeit von Spitzen zugefügt. Lp.

---

12. ***V. Fischer.*** *Ein Beitrag zur Reibungstheorie* (Physik. ZS. 7, S. 425—428. 1906). — In dem ersten Teile, der von der gleitenden Reibung handelt, sucht der Verf. durch Herbeiziehung eines Kreisprozesses zu zeigen, daß die Abhängigkeit der Reibung von der Geschwindigkeit direkt aus dem Prinzipe von der Erhaltung der Energie folge, und daß daher die Annahme eines konstanten Reibungskoeffizienten diesem Prinzipe widerspreche. In Übereinstimmung mit Painlevé und anderen französischen Gelehrten sei also das Coulombsche Reibungsgesetz zu verwerfen, eher mit Franke die empirische Formel $\mu = \mu_0 e^{-\alpha g}$ anzunehmen, wo g die relative Geschwindigkeit, α eine positive Konstante bezeichnet.

Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit der gleitenden Reibung geschmierter Flächen; auch diese ist, wie Versuche gezeigt haben, eine veränderliche Größe. Für Zapfenreibung gilt bei ungeteiltem Lager mit ununterbrochener Druckverteilung rings um die Welle, wenn die Geschwindigkeit g und

die Temperatur T konstant sind, die Pressung p für die Flächeneinheit, die Reibung μ ist, die Beziehung $p\mu$ = konst.; $p\mu = r$ ist die Reibungskraft für die Flächeneinheit der Zapfenprojektionen. Danach ist die „Reibungsleistung" eines Zapfens von der Länge l und dem Durchmesser d gleich $r g l d$, für die Flächeneinheit der Zapfenprojektion also $r g$. Hieraus werden einige Schlüsse gezogen; unter anderem wird die Analogie der Beziehung $p\mu$ = konst. mit dem Mariotteschen Gesetze zu einer Betrachtung der formalen Analogie zwischen den Reibungs- und den Wärmegesetzen benutzt. Lp.

---

13. *G. A. Maggi. Über die Theorie der Reibung in ihrer Beziehung zur Kinetostatik* (N. Cim. (5) **10**, S. 240—254. 1905). — Die Abhandlung schließt sich an die bezüglichen Arbeiten von Daniele an (vgl. Beibl. **30**, S. 2—4). Die neue auf Painlevés Arbeiten beruhende Theorie wird gegenüber der bisherigen unter dem zwiefachen Gesichtspunkte der Postulate und der aus ihnen gezogenen Schlüsse erörtert. Maggi beschränkt sich hierbei auf die Systeme starrer Körper und bedient sich bei der Darstellung der Bewegung der Eulerschen Gleichungen, weil diese in ihrer expliziten Form sich besser für den gewollten Zweck eignen. Trotzdem besitzen die Folgerungen einen hinreichenden Grad von Allgemeinheit. Übrigens können die nämlichen Überlegungen unschwer auf den allgemeineren von Daniele behandelten Fall ausgedehnt werden, wie dies in der Note II am Ende des Aufsatzes angedeutet ist. Der Zweck des Artikels erhellt aus dem Schlußworte: „Painlevé nimmt ohne Erörterung als Definition der Reibungskräfte die Differenz der gesamten Kräfte im Falle der Bewegung mit Reibung und in dem der Bewegung ohne Reibung an. Daher erhält der Leser der angeführten Schriften den Eindruck, daß die dort entwickelten Umstände notwendig mit dem Begriffe der Reibung verknüpft sind. Die vorangehenden Betrachtungen sollen klar machen, daß jene Definition eine besondere, obschon vorteilhafte Anschauung darstellt, unter welcher die Reibungstheorie behandelt werden kann." Lp.

---

14. ***Graf de Sparre.*** *Note über den Bankhalter der Tischler* (Bull. soc. math. 34, S. 41—47. 1906). — Painlevé hat früher gewisse Probleme bezeichnet, in denen die Gesetze der gleitenden Reibung beim ersten Blick auf eine Unmöglichkeit oder eine Unbestimmtheit zu führen scheinen. Dagegen hat Lecornu in zwei Mitteilungen der C. R. gezeigt (vgl. Beibl. 30, S. 4), daß die Unmöglichkeit verschwindet, wenn man zugibt, daß, sobald zwei in Bewegung befindliche Körper in Berührung gebracht werden, der Reibungskoeffizient den auf die Bewegung bezüglichen Grenzwert annimmt, wofern nicht ein kleinerer Wert dieses Reibungskoeffizienten existiert, der gewisse der Reaktionen unendlich groß macht; in diesem Falle entstehen Stöße, welche eine dynamische Versteifung (arc-boutement) im Gefolge haben, die den seit langer Zeit bekannten statischen Versteifungen ganz ähnlich ist. Der Verf. ist ebenfalls in einer Mitteilung der C. R. 1905 auf diese Frage eingegangen und hat gezeigt, daß die Unbestimmtheit ebenso wie die Unmöglichkeit schwindet, wenn man die vorangehende Bewegung, welche die Anfangsbedingungen erzeugt hat, in Rechnung zieht.

In der vorliegenden Note kommt de Sparre auf den Gegenstand zurück, indem er die Theorie eines bekannten Werkzeugs entwickelt, des Bankhalters der Tischler; an ihm tritt die merkwürdige Erscheinung zutage, daß es die statische Versteifung allein zeigen kann, aber auch die statische und die dynamische Versteifung zugleich. Dieses Werkzeug würde sich also leicht zu Versuchen über die Frage eignen. Lp.

---

15. ***E. Guyou.*** *Über eine eigentümliche Wirkung der Reibung* (C. R. 142, S. 1055—1056. 1906). — De Saintignon hat folgenden Versuch beschrieben: Wenn man in einer hohlen Glaskugel Wasser zentrifugiert, in dem eine feste Substanz pulverförmig verteilt ist, so setzt sich das Pulver, wenn es spezifisch schwerer als das Wasser ist, nicht wie man denken sollte im Äquator ab, sondern in zwei Parallelkreisen in gleichen Abständen beiderseits vom Äquator. Der Verf. der vorliegenden Notiz führt aus, daß sich die Erscheinung aus der Wirkung der Reibung leicht erklärt. Die Zentrifugalkraft, die ein Pulverteilchen gegen die Kugelwandung preßt, bewirkt

eine Verschiebung des Teilchens nach dem Äquator zu nur so lange, wie der Breitenwinkel für das Teilchen größer ist als der Reibungswinkel des Teilchens in dem Wasser an der Glaswand. Die beobachteten Grenzlinien ergeben also durch ihren Winkelabstand vom Äquator unmittelbar den Reibungswinkel.

W. K.

Wärmelehre.

16. ***J. Meyer.*** *Einführung in die Thermodynamik auf energetischer Grundlage* (216 S. Halle a. S., W. Knapp, 1906). — Das vorliegende, hauptsächlich für Chemiker und Physikochemiker bestimmte Buch bietet eine anschauliche, knappe Darstellung der Thermodynamik und ihrer Ergebnisse.

Im ersten Abschnitt (Kalorimetrie — Thermometrie — Zustandsgleichungen — Thermodynamische Koeffizienten) bringt der Verf. einige Definitionen und Erfahrungen, so die spezifische Wärme und ihre experimentelle Bestimmung, die Molekularwärme, die Dulong und Petitsche Regel, und einiges über Temperaturmessung; von Zustandsgleichungen werden vorgelegt die Gleichung der idealen Gase, die von van der Waals und die von Clausius, aus letzterer werden die kritischen Größen berechnet.

Der zweite Abschnitt ist dem ersten Hauptsatz gewidmet. Zunächst werden die allgemeinen Formeln für c_v und $c_p - c_v$ abgeleitet und auf das Verhalten der idealen Gase angewandt, ferner die isothermen, die adiabatischen und allgemeiner die polytropen Gleichungen bei Zugrundelegung idealer Gase besprochen mit Anwendung derselben auf die Bestimmung von c_p/c_v (Besprechung der Methode von Clément und Desormes, der interessanten, aber praktisch unbrauchbaren von Assmann, der Kundtschen Methode der Staubfiguren). Den Schluß bilden die Kapitel über Thermochemie und über die Abhängigkeit der inneren Energie von der Temperatur.

Der dritte Abschnitt, über die Entropie, beginnt mit der Ableitung des Carnotschen Lehrsatzes, woran sich, zugleich in Beantwortung der Frage nach dem maximalen Wirkungs-

grad umkehrbarer Kreisprozesse, die Entwickelung und Besprechung der Entropie schließt. Der zweite Hauptsatz wird mit den Worten eingeführt: „Wärme geht bei Ausschluß des Eingreifens fremder Energieformen stets von Orten höherer nach solchen niedrigerer Temperatur. Wärme kann also nicht von selbst nach Orten höherer Temperatur gehen.“ Für ideale Gase und Gemische wird der Wert der Entropie ausgerechnet; weiter werden einige allgemeingültige, bekannte Formeln mittels Verwendung der Entropie abgeleitet, so die Gleichung:

$$c_p - c_v = T \frac{\partial p}{\partial T} \frac{\partial v}{\partial T}$$

mit Besprechung des inneren Grundes für den Unterschied im Werte von c_p/c_v bei festen und bei gasförmigen Substanzen. Hier findet sich auch die Definition der Temperatur aus dem zweiten Hauptsatz. Endlich folgt noch die Behandlung der thermodynamischen Potentiale (isothermes, adiabatisches), die Ableitung der Gleichgewichtsbedingungen für Systemänderungen bei konstanter Temperatur, bei konstanter Entropie, oder bei konstanter Energie, und in Kürze einiges aus der Phasentheorie.

Im letzten Abschnitt führt der Verf. die Bedeutung der freien Energie näher aus mit einigen Anwendungen auf isotherme Vorgänge; an zahlreichen Beispielen wird die Gleichung:

$$\text{latente Wärme} = T \frac{d p}{d T} (v_2 - v_1)$$

geprüft, so an der Abhängigkeit des Schmelzpunktes des Eises und der Umwandlungstemperatur des rhombischen Schwefels vom Druck, an der Berechnung der Schmelzwärme von Essigsäure, der Sublimationswärme von Benzol. Von besonderem Interesse ist die Ableitung der Formel für die Spannkraft gesättigter Dämpfe:

$$p = a . c^{-\frac{b}{T}} T^{\frac{c_p - c}{R}}$$

aus der etwas vereinfachten Gleichung:

$$Q = T \frac{d p}{d T} . v .$$

Die Dissoziationserscheinungen und der osmotische Druck werden als weitere Anwendungen in den Kreis der Betrachtung hineingezogen und im Anschluß daran folgt ein ganzes

Kapitel über verdünnte Lösungen. Die nächsten Kapitel sind hauptsächlich chemischen Anwendungen gewidmet: Ableitung des Massenwirkungsgesetzes; Behandlung der elektrischen Energie, der freien Bildungsenergie, der Reaktionsisochore.

Am Schluß findet sich eine Zusammenstellung der hauptsächlichsten thermodynamischen Gleichungen.

In der Einleitung gibt der Verf. eine kurze Ableitung der wichtigsten Formeln der Differential- und Integralrechnung und bespricht dann kurz die verschiedenen Anschauungen über das Wesen der Wärme, die verschiedenen Energieformen und den philosophischen Inhalt der beiden Hauptsätze. Er vertritt die Ostwaldsche Anschauung: „die Energie ist alles das, was sich in Arbeit umwandeln läßt und auch wieder aus Arbeit entsteht"; „die Energie ist eine wirklich existierende Größe, eine Realität, im Gegensatz zu der abstrakten Materie, der keine Realität zugeschrieben werden kann". Der Inhalt des Buches selbst ist natürlich unabhängig von diesen Anschauungen. S. V.

---

17. *A. H. Borgesius. Zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents* (ZS. f. d. physik. u. chem. Unt. 19, S. 163. 1906). — Der Verf. empfiehlt, bei dem Apparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents nach Christiansen an dem zwischen den beiden Kontakstiften spielenden Hebel am freien Ende ein Querstück von $^1/_4$ der Länge des Hebels anzubringen und den Faden dann frei an diesem Querstück entlang zu führen. Es gelingt dadurch leichter, den Hebel längere Zeit freischwebend zu erhalten. Um die Wärmeverluste durch die Strahlung zu vermindern, wird das Kalorimeter mit einer Pappschachtel mit Watteeinlage umgeben. K. K.

---

18. *H. Rubens. Apparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 77—86. 1906). — Das Prinzip des Apparates ist das folgende: In einem vertikal gelagerten, 60 cm langen und 4,5 cm weiten, oben und unten verschlossenen Messingrohr befindet sich ein ca. 4 kg schweres Bleigewicht; durch Umkehren des Rohres wird das Gewicht auf die höchste Stelle gehoben und sinkt

angsam — da in dem Messingrohr Maschinenöl enthalten ist — die Arbeit in Wärme verwandelnd nach unten.

Zur bequemen Handhabung des Apparates und um das Kalorimetergefäß gegen Wärmeabgabe nach außen zu schützen, st dasselbe durch oben und unten angebrachte Befestigungen in ein weiteres vernickeltes, poliertes Messingrohr eingesetzt, so daß ein zylindrischer, 2 cm dicker Luftmantel zwischen den beiden Rohrwandungen bleibt; diese äußere Messinghülle ist um eine horizontale, durch die Mitte hindurchgehende, mit Doppelkurbel versehene Achse drehbar..

Die Temperatur des Kalorimeters wird an Thermometern, die durch das obere und untere Verschlußstück hindurchgeführt sind, gemessen; die Temperatur der Luft in dem Zwischenraum, die durch beim Umdrehen herumwirbelnde Korkstückchen umgerührt wird, wird durch ein dort hineinragendes Thermometer bestimmt.

Bei dem vorliegenden Apparat ist die bei einem Hub geleistete Arbeit ca. 1,1 kg-m, der Wasserwert des Kalorimeters ca. 0,5 kg. Durch ein geeignetes Beobachtungsverfahren können Fehler durch Wärmeaustausch mit außen eliminiert werden und eventuell andere Fehlerquellen vermieden werden. Bei Beobachtungsreihen von ca. 400—500 Hüben ist die Abweichung des beobachteten Wertes des Wärmeäquivalentes vom Mittelwert im Mittel 1 Proz. S. V.

---

19. ***F. Richarz.*** *Über den Beweis der Einatomigkeit eines Gases aus der direkten Bestimmung seiner Molekularwärme* (S.-A. aus d. Sitz.-Ber. d. Ges. zur Beförd. d. ges. Naturwiss. Nr. 6. S. 2—5. Marburg 1905). — Für ein einatomiges Gas ist die innere Energie $J c_v . \vartheta = \frac{3}{2} p v$, woraus folgt, da in diesem Falle Molekulargewicht $M =$ Atomgewicht A ist:

$$A c_v = 3{,}002;$$

ergibt also die Beobachtung von c_p und der Gasdichte für $A c_v = M c_p - 2{,}001$ nahezu den Wert 3, so ist der Beweis der Einatomigkeit erbracht. Nun wurde für Helium experimentell gefunden $c_p = 1{,}250$ (R. Thomas), woraus sich ergibt $A . c_v = 2{,}949$. S. V.

---

20. ***M. Smoluchowski.*** *Über die mittlere Weglänge, die von den Molekülen eines Gases durchlaufen wird, und über ihren Zusammenhang mit der Theorie der Diffusion* (Anz. d. Ak. d. Wiss. Krakau. 1906. S. 202—213). — Es wird das Problem in Angriff genommen, zu bestimmen, in welcher Entfernung sich eine Molekel nach einer gewissen Zeit t, bez. nach einer gewissen Anzahl von Stößen von ihrem Ausgangspunkte befindet. Unter den Voraussetzungen, daß die mittlere freie Weglänge λ eine konstante Größe, und daß bei der Bewegung der Moleküle keine Richtung bevorzugt sei, wird gezeigt — zunächst für den Fall, daß λ eine für alle Moleküle gleiche Größe ist —, daß die Wahrscheinlichkeit dafür, daß sich das Molekül in der Zeit t, die groß ist im Vergleich zur Dauer des Durchlaufens der mittleren Weglänge, oder nach n Stößen ($t = n\lambda / c$) in einer Entfernung befindet, deren x Komponente zwischen x und $x + dx$ liegt, gleich ist:

$$p_n(x)\,dx = \sqrt{\frac{3}{2\pi c t \lambda}}\, e^{-\frac{3x^2}{2ct\lambda}}\,dx;$$

es folgt daraus als mittlere Wegstrecke in dieser Zeit:

$$\bar{r}_n = \sqrt{\frac{8n}{3\pi}} \cdot \lambda.$$

Für den allgemeineren Fall, daß λ nicht für alle Moleküle gleich ist, sondern einen mittleren Wert bedeutet, ist die Wahrscheinlichkeit:

$$p_n(x)\,dx = \sqrt{\frac{3}{4\pi c t \lambda}}\, e^{-\frac{\beta^2 x^2}{t}}\,dx, \quad \beta = \sqrt{\frac{3}{4c\lambda}}$$

und die Wahrscheinlichkeit für eine durch die Komponenten $x\,y\,z$ charakterisierte Entfernung:

$$p_n(x\,y\,z)\,dx\,dy\,dz = \left[\frac{\beta}{\sqrt{\pi t}}\right]^3 e^{-\frac{\beta^2(x^2+y^2+z^2)}{t}}\,dx\,dy\,dz;$$

daraus folgt als mittlere Entfernung:

$$\bar{r} = 4\sqrt{\frac{c\lambda t}{3\pi}}.$$

Mit diesen Formeln läßt sich sofort im Fall der Diffusion die Konzentration an einer bestimmten Stelle zu einer gewissen

Zeit angeben, wenn die anfängliche Konzentration gegeben ist, vorausgesetzt, daß die Konzentrationsänderungen so klein sind, daß λ unbeeinflußt bleibt.

Im Anschluß an die einleitenden Bemerkungen über die Schwierigkeit, das Problem für den Fall zu lösen, daß die Zeit sehr kurz ist, kürzer als die Dauer der mittleren freien Bewegung, wird im Anfang die Wahrscheinlichkeit für 1, 2, ..., n Stöße in der Zeit t berechnet. S. V.

---

21. **L. Friderich.** ***Zahlenmäßige Untersuchung über die Zustandsgleichung von Flüssigkeiten. Bestimmung der Konstanten a und b*** (J. de Chim. Phys. **4**, S. 123—139. 1906). — Unter Annahme der Form der van der Waalsschen Gleichung und unter der durch die Erfahrung geforderten Voraussetzung *zweier* gleicher Wurzeln der nach Potenzen vom Volumen (v) geordneten Gleichung im kritischen Punkt (im Gegensatz zu der willkürlichen van der Waalsschen Forderung *dreier* gleicher Wurzeln) berechnet der Verf. für eine Reihe von Substanzen aus den beobachteten kritischen Daten den Wert von v_c/b und findet bei den meisten Substanzen eine bemerkenswerte Übereinstimmung dieses Wertes; die Abweichungen in einigen Fällen lassen sich zwanglos durch Polymerisation und Dissoziation erklären. Da die Erfahrung gelehrt hat, daß man, falls an der van der Waalsschen Form festgehalten werden soll, eine völlige Konstanz der Größe a und b nicht annehmen kann, so gelten die aus den kritischen Daten berechneten Werte nur für den kritischen Punkt. Um wenigstens annäherungsweise den Sinn für die Größe der Abhängigkeit der beiden Koeffizienten a und b von der Temperatur im gesättigten Zustand zu ermitteln, schlägt der Verf. vor, a zu berechnen:

1. unter Annahme, daß a und b unabhängig vom Volumen, aus den Gleichungen:

$$\left(p + \frac{a}{u^2}\right)(u - b) = R\,T,$$

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = R\,T$$

(u Volumen des Dampfes, v Volumen der Flüssigkeit) durch Elimination von b,

2. unter Annahme, daß a allein unabhängig vom Volumen, aus der Gleichung:

$$a = u\,v\left(T\frac{d\,p}{d\,T} - p\right)$$

mit Benutzung der Beobachtungen von $d\,p\,/\,d\,T$,

3. unter Annahme, daß a und b nur abhängen vom Volumen, aus den Beobachtungen der Ausdrücke $R\,/\,v - b$, bez. $a\,/\,v^2$ in den Isothermen:

$$p = \frac{R}{v-b}\,T - \frac{a}{v^2}\,.$$

Die Berechnungen sind durchgeführt für Isopentan nach Beobachtungen von Young. Man erkennt in diesem Fall, daß, mag nun a vom Volumen abhängen oder nicht, diese Größe jedenfalls mit steigender Temperatur abnimmt. S. V.

---

22. **A. Keindorff.** *Die Zustandsgleichung der Dämpfe, Flüssigkeiten und Gase* (61 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1906). — Der Verf. hat versucht, auf rein empirischem, rechnerischem Wege eine Zustandsgleichung abzuleiten, die den Forderungen genügt, daß sie für alle Substanzen verwendbar und dabei möglichst einfacher Natur ist, indem er der Ansicht ist, daß die kinetische Gastheorie, die „aus philosophischer Spekulation über die Moleküle und das Wesen der Wärme" hervorgegangen sei, schwerlich zum Ziele führen werde.

In der Einleitung spricht er von einer von ihm aufgefundenen Gleichung, „welche die Eigentümlichkeit aufweist, daß das Verhalten sämtlicher Substanzen, ob Dampf, Gas oder Flüssigkeit, auf die Eigenschaft des sogenannten idealen Gases, unter Berücksichtigung von Korrektionskonstanten zurückgeführt werden kann." In der Arbeit selbst gibt er nur die daraus abgeleitete Form der Gleichung für die Spannkraft gesättigter Dämpfe an, bez. der isothermen Gleichungen für Flüssigkeiten, Dämpfe und Gase. Der Vergleich mit zahlreichen Beobachtungen über die Abhängigkeit der Spannkraft verschiedener gesättigter Dämpfe von der Temperatur zeigt, daß die Form:

$$\log(p + d) = c - \frac{f}{(a+t)^k}\,,$$

die allerdings fünf Konstanten enthält, geschickt gewählt ist; immerhin mag eine auch nur geringe Extrapolation einer solchen

rein empirisch gewonnenen Gleichung gewagt erscheinen, um so mehr aber der Schluß des Verf. auf die niedrigste Temperatur, bis zu welcher Wasser sich noch unterkühlen lasse, nämlich — 186,8°, während die benutzten Beobachtungen nur bis – 19° reichen.

Bei einigen Dämpfen besteht zwischen zwei Konstanten und dem Schmelzpunkt der Substanz eine sehr einfache Beziehung, die indessen bei anderen Substanzen völlig versagt, woraus also ein weiterer Schluß nicht gezogen werden kann.

Für die Isothermen der ungesättigten Dämpfe soll die Form gelten:

$$\log\left(d - \frac{1}{v}\right) = c - \frac{f}{(a-p)^k},$$

für die Flüssigkeiten:

$$\log\left(d - \frac{v_1}{v}\right) = c - f\,(p-a)^k$$

(v_1 Anfangsvolumen), d, c, f, a, k Konstanten, die sich von Isotherme zu Isotherme ändern.

Bei der Darstellung der Isothermen der Gase durch die Form der Gleichung kommt der Verf. in eine recht mißliche Lage. Es läßt sich der ganze Verlauf einer Isotherme nicht durch die nämlichen Konstanten wiedergeben, woraus der Verf. schließt, daß es drei verschiedene Zustände der Gase gibt, für welche jeweils andere Konstanten in die Gleichung einzusetzen sind. S. V.

---

23. ***W. Peddie.*** *Über schwingende Systeme, die nicht dem Boltzmann-Maxwellschen Gesetz unterworfen sind* (Edinb. Proc. 26, S. 130–141. 1906). — Die Existenz eines sehr komplizierten Spektrums läßt auf einen sehr komplizierten Schwingungsvorgang der Atome schließen und erfordert, wie es scheint, einen viel höheren Freiheitsgrad der Gasmoleküle, als denselben nach den kinetischen Vorstellungen zukommen kann, die in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Werten des Verhältnisses der spezifischen Wärmen bei Zugrundelegung des Boltzmann-Maxwellschen Gesetzes von der gleichmäßigen Verteilung der kinetischen Energie stehen. Im vorliegenden Aufsatz werden Bedingungen für Systeme bis zu n Freiheitsgraden aufgesucht, die das Boltzmann-Maxwellsche Gesetz nicht befriedigen, und es wird gezeigt, daß sich immer

eine außerordentlich große Manigfaltigkeit von solchen Systemen angeben läßt, wenn man für ein oder mehrere Paare von Partikeln des Systems auf die Gültigkeit des dritten Newtonschen Gesetzes verzichtet.

Es läßt sich damit die Lord Kelvinsche Vorstellung in Einklang bringen, wonach jedes Atom Satelliten haben soll, deren Bewegungsenergie äußerst klein im Vergleich zur Energie des ganzen Systems des Atoms ist; über die Verteilung der Energie auf die einzelnen Satelliten ist eine besondere Festsetzung nicht notwendig. S. V.

G. Bakker. Die Kontinuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes und die Abweichung vom Pascalschen Gesetz in der Kapillarschicht (Drudes Ann. 20, S. 981—994. 1906).

Elektrizitätslehre.

---

24. ***A. Righi.*** *Über einige schon bekannte Experimente, vom Standpunkte der Elektronentheorie betrachtet* (Éclair. électr. 48, S. 5—18. 1906). — Der Verf. wurde bei seinen langjährigen Untersuchungen über die elektrische Entladung von gewissen hypothetischen Vorstellungen geleitet, die mit den neueren Anschauungen der Ionentheorie viele Ähnlichkeit aufweisen. In der vorliegenden Abhandlung stellt er einige seiner zahlreichen Versuche zusammen und zeigt, wie eine Erklärung derselben auf Grund der Ionentheorie gegeben werden kann, indem in seinen früheren Erklärungen Ausdrücke wie elektrisierter Gasmolekeln in die Sprache der Ionentheorie übersetzt werden. Die besprochenen Versuche werden in die folgenden Kapitel eingeteilt:

Einfluß der elektrischen Dichte an den Elektroden auf die Entladung. Leuchtende Entladung in Flüssigkeiten. Von den Ionen beschriebene Bahnen. Funken in einem transversalen elektrischen Felde. Photoelektrische Erscheinungen. Verteilung des Potentials in Entladungsröhren. Leitung der Elektrizität in einem Gase zwischen parallelen Platten, deren Distanz geändert wird. Elektrische Entladungen mit langsam sich bewegenden Lichterscheinungen. K. Prz.

---

25. ***A. Righi.*** *Über einige anscheinend paradoxe Fälle les Elektrizitätsdurchganges durch ein Gas* (Rend. R. Acc. dei Linc. 15, S. 665—670. 1906). — Der Verf. stellt aus seinen früheren Versuchen einige zusammen, bei denen der Strom lurch ein Gas mit der Elektrodendistanz wächst. Die Erklärung ist durch das Anwachsen der Ionenzahl gegeben, doch glaubt der Verf. namentlich zur Erklärung der Wirkung eines Magnetfeldes auf diese Erscheinungen noch die Bildung einer lie Entladung störenden Schichte positiver Ionen an der Kathode heranziehen zu müssen. Als neu wird zum Schlusse ein Versuch beschrieben, der zeigt, daß die Schwierigkeit der Entladung zwischen sehr nahen Elektroden im hohen Vakuum lurch ein Magnetfeld behoben wird. K. Prz.

---

26. ***O. Lodge.*** *Sur les électrons. Traduit de l'Anglais par E. Nogues et J. Peridier. Préface de P. Langevin. Actualités scientifiques* (16°. XIII u. 168 S. 2 fr. 75 c. Paris, Gauthier-Villars, 1906). — Der Bericht, den der Verf. bereits vor drei Jahren der Institution of Electrical Engineers über die moderne Elektronentheorie in gemeinverständlicher Weise erstattete, hat unter den Auspizien eines bedeutenden Elektronenforschers, Langevin, eine Übersetzung ins Französische gefunden. Wohl las allein darf schon als ein Beweis für die Güte der kleinen Schrift angesehen werden. Entschieden gibt es wenige Bücher, lie den spröden Stoff in so leichtverständlicher und eleganter Weise bewältigen. W. Sch.

---

27. ***H. Knoll.*** *Über langsame Ionen in atmosphärischer Luft* (Wien. Ber. 115, Abt. IIa, S. 161—172. 1906). — Es wird der elektrische Strom zwischen zwei konzentrischen Kugeln in seiner Abhängigkeit von der Spannung untersucht und gefunden, daß in manchen Beobachtungssätzen bei Spannungen von durchschnittlich 150 Volt noch kein Sättigungsstrom vorhanden ist. Leider geht der Verf. nicht näher auf die Erörterung der Frage ein, wie es kommt, daß unter scheinbar gleichen Verhältnissen manchmal Sättigungsstrom da ist, manchmal nicht; Ref.) Nach der Rieckeschen Theorie (Drudes Ann. 12, S. 52 u. 814. 1903) läßt sich bei den gewählten Verhältnissen, wie durch Rechnung nachgewiesen wird, das Nichtvorhandensein von Sättigungsstrom

nur durch die Annahme von langsam bewegten, sogenannten Langevin-Ionen erklären. W. Sch.

---

28. ***A. Wood.*** *Tägliche Periode der Ionisierung in Gasen* (Nat. 73, S. 583. 1903). — Bei der Untersuchung der spontanen Ionisierung von Luft und anderen Gasen in geschlossenen Gefäßen haben der Verf. und N. R. Campbell in Cambridge eine doppelte tägliche Periode der Ionisierung beobachtet. Die Maxima liegen zwischen 8 a. m. und 10 a. m. bez. 10 p. m. und 1 a. m.; die Minima nahe bei 2 p. m. und 4 a. m. Den gleichen Verlauf zeigt das Potentialgefälle an der Erdoberfläche. Namentlich fallen die Minima für beide Größen auf dieselben Stunden; ferner sind beide Periodizitäten im Februar am stärksten ausgebildet. K. Prz.

---

29. ***G. C. Simpson.*** *Tägliche Variation der Ionisierung in geschlossenen Gefäßen* (Nat. 74, S. 8. 1906). — Der Verf. kritisiert den von O. W. Richardson (Nat. 73, S. 607. 1906; Beibl. 30, S. 834) gegebenen Erklärungsversuch des von A. Wood und N. R. Campbell gefundenen Zusammenhanges von Ionisierung in geschlossenen Gefäßen und Potentialgefälle an der Erdoberfläche, und weist darauf hin, daß eher der umgekehrte Verlauf: Zusammenfallen der Minima der Ionisierung mit den Maxima des Gefälles, wie in freier Luft tatsächlich beobachtet wird, zu erwarten wäre. K. Prz.

---

30. ***L. L. Hendren.*** *Der Betrag der Wiedervereinigung der Ionen in Luft* (Phys. Rev. 21, S. 314—334. 1905). — Mißt man in einem ionisierten Gas den Betrag der pro Sek. erzeugten Ionen (q), und ihre im stationären Zustand (ohne elektrisches Feld) vorhandene Menge (n), so ergibt sich nach Mc Clung der Koeffizient der Wiedervereinigung in der Form $\alpha = K . q / n^2$. Der Faktor K ist bei gleichförmiger Ionisation gleich dem ionisierten Volumen, andernfalls ist er aus der örtlichen Verteilung der Ionisation zu bestimmen.

Der Verf. ionisierte den Raum zwischen zwei scheibenförmigen Elektroden, indem er diese mit Radiumlösung dünn überzog. q ergab sich aus dem Sättigungsstrom; um n zu er-

, ließ man nach Erreichung stationärer Ionisation ein Potential gemessene sehr kurze Zeiten (t) zwischen den 'oden wirken. Die dabei auf einer Elektrode erhaltene 'izitätsmenge ist $n + tq$ proportional, so daß durch Extra- ›n auf $t = 0$ n gefunden wird.

)ie genaue Bestimmung des Einflusses der Ungleichförmig- er Ionisation, auch bei verschiedenen Drucken, nach einer ɔnungsweise von Mc Clung zeigte, daß es noch völlig ;, mit einer äquivalenten gleichförmigen Ionisation zu ın. Dagegen ergab die Diffusion der Ionen zu den 'oden einen erheblichen Einfluß. Sie läßt die Wieder- igung zu groß erscheinen, und zwar ist ihre Wirkung :ehrt proportional dem Druck und dem Quadrat des nabstandes (Thomson, El. in Gas. S. 21). Durch sukzessive ößerung des letzteren ließen sich daher Grenzdaten von ılten, die von der Diffusion unabhängig waren, während ›rseits bei kleinen Drucken und Plattenabständen die ion so überwog, daß ihre Koeffizienten nach Thomsons :l berechnet werden konnten. Die Werte dieser Größe) und 20 mm Druck waren tatsächlich umgekehrt pro- ıal dem Druck, und in recht guter Übereinstimmung mit Wert von Townsend.

'ie unter Berücksichtigung aller dieser Nebenumstände mten Werte von α waren bei Atmosphärendruck sehr leich den Werten von Townsend, Mc Clung und Langevin. bnehmendem Druck nahm α ab, bei 150 mm auf die , bei 20 mm auf ein Drittel des ursprünglichen. Mc Clung Unabhängigkeit vom Druck, Langevin ein viel stärkeres men gefunden. Bdkr.

---

l. ***W. H. Bragg* und *R. D. Kleeman*.** *Über die rvereinigung von Ionen in Luft und anderen Gasen* (Phil. 6) **11**, S. 466—484. 1906). — Um eine bei verschiedenen :hen gefundene mangelhafte Übereinstimmung zwischen ıeorie der unselbständigen Strömung in Gasen und den :htungsergebnissen zu erklären, wird eine zu der gewöhn- Wiedervereinigung der Ionen, die nach dem Massen- gsgesetz erfolgt, hinzukommende „anfängliche Wieder- gung" (initial recombination) hypothetisch eingeführt.

Diese soll in der Weise wirken, daß zwei Ionen, die eben durch das ionisierende Agens (hier immer Radium) getrennt wurden, infolge ihrer geringen Entfernung besonders zur sofortigen Wiedervereinigung neigen. Die Wirkung davon ist, wie bei der normalen Wiedervereinigung, ein Zurückbleiben des Stromes hinter dem Sättigungsstrom bei mäßigen Potentialen, und kann von jener getrennt erhalten werden, wenn man durch sehr geringe Ionisation das Konzentrationsprodukt der Ionen klein hält (z. B. ließ sich in einem Falle die normale Wiedervereinigung auf nur $^1/_{3000}$ der erzeugten Ionenmenge berechnen; die Beobachtung zeigte aber, daß noch 20 Proz. am Sättigungsstrom fehlten).

Während die normale Wiedervereinigung um so mehr zur Wirkung kommt, je größer der Elektrodenabstand ist, da die Chance des Zusammenstoßes für ein Ion proportional der Dauer seiner freien Existenz ist, so muß die anfängliche Wiedervereinigung, die ein Ion nur im Moment seiner Entstehung betrifft, davon unabhängig sein. In der Tat führten eingehende Versuche, die den größten Teil der Arbeit umfassen, zu dem Resultat, daß bei sehr kleinen Ionisationen das *relative* Zurückbleiben des Stromes bei mittleren Potentialen hinter dem Sättigungsstrom unabhängig vom Elektrodenabstand war.

Ferner konnte gezeigt werden, daß, bei stets kleiner Ionisation, dieser „relative Sättigungsmangel" unabhängig war von der Ionenkonzentration, die durch Änderung des Abstandes des Ra-Präparates variiert wurde. Auch diese Wirkung erklärt sich durch eine Wiedervereinigung, die der pro Sekunde gebildeten Ionenmenge proportional ist.

Die Wirkung des Druckes ist nach Auffassung der Verf. die, daß bei großen molekularen Weglängen, also kleinem Druck, die Ionen durch den Ionisierungsimpuls soweit getrennt werden, daß ihre sofortige Wiedervereinigung schon durch ein schwächeres äußeres Feld verhütet wird. Bei kleinen Drucken ist also die anfängliche Wiedervereinigung schwächer, wie durch die Beobachtung bestätigt wird.

Alle diese in Luft erhaltenen Resultate wurden in C_2H_5Cl verstärkt wiedergefunden. Bei diesem Gase wurde auch noch die Wirkung des Druckes und der Ionisationsstärke in anderem Zusammenhang eingehend untersucht, nach einer Methode, die

sich auf die Resultate der Verf. über die verschiedenen Geschwindigkeiten der α-Strahlen (Beibl. 30, S. 227) stützt.

Bdkr.

---

32. ***M. Trautschold.*** *Zur Entwickelungsgeschichte der lichtelektrischen Erscheinungen* (56 S. Wissensch. Beilage zum Jahresber. d. Nikolaigymn. zu Leipzig. 1906). — Der Verf. gibt die Resultate der grundlegenden Experimentaluntersuchungen, insbesondere jener von Hertz, Wiedemann u. Ebert, Hallwachs, Stoletow, Elster und Geitel in zusammenfassender ausführlicher Darstellung wieder; die experimentellen und qualitativen Ergebnisse werden in den Vordergrund gestellt, speziell Versuchsanordnungen zur Demonstration ausführlicher behandelt, dagegen jene Arbeiten (wie z. B. die Lenards), welche die quantitativen Probleme und die Theorie der Erscheinungen betreffen, mit Absicht nur ganz kurz referiert. Ein bis Mitte 1904 reichendes sehr sorgfältig und vollständig zusammengestelltes Literaturverzeichnis ist auch für den Spezialarbeiter auf diesem Gebiete von großem Werte. Schwd.

---

33. ***H. Dufour.*** *Beobachtungen über einige aktinoelektrische Erscheinungen* (Bull. soc. vaud. (5) 41, S. 257–270. 1905; Physik. ZS. 6, S. 872—877. 1905). — Der Verf. untersucht die Entladung positiv und negativ geladener Körper („Empfänger“: amalgamiertes Zink, Netze aus diversen Metallen, Auerstrumpf, verschiedene organische und phosphoreszierende Substanzen) unter dem Einfluß der Strahlung verschiedener Lichtquellen (elektrischer Bogen, Nernstlampe, Auerlampe, rotglühende Metallkugel, verschiedene Flammen).

Aus den erhaltenen Resultaten zieht der Verf. folgende allgemeinere Schlüsse:

Es sind *zwei* Wirkungen der Strahlungsquelle zu unterscheiden: 1. eine durch das Licht (besonders das Ultraviolett) an der Oberfläche des Empfängers hervorgerufene Korpuskularstrahlung (Elektronenemission); 2. eine Entladung des Empfängers, die bewirkt wird durch Ionen, welche die Strahlungsquelle selbst emittiert.

Mit der ersten Wirkung, nicht aber mit der zweiten, ist eine Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit des Empfängers verbunden (Ermüdungserscheinungen).

Durch das Zusammenwirken beider Ursachen in manchen Fällen entstehen komplizierte Formen der Entladungserscheinungen an den Empfängern. Schwd.

---

34. *H. A. Wilson und E. Gold. Über die elektrische Leitfähigkeit von metalldampfbeladenen Flammen für Wechselströme hoher Frequenz* (Phil. Mag. (6) 11, S. 484—505. 1906). — Eine durch einen Zerstäuber mit Salzdämpfen gespeiste Flamme erfüllte den Raum zwischen zwei ineinander steckenden Zylinderelektroden. Dies System war mit drei Kondensatoren zusammen zu einer Wheatstoneschen Brückenschaltung vereinigt, in der seine Kapazität durch Regulieren einer der drei anderen gemessen werden konnte. Der Strom wurde von einer Teslaspule geliefert und sein Verschwinden in der Brücke mit dem elektrolytischen Detektor festgestellt. Die Möglichkeit, mit dieser Anordnung bei brennender Flamme ein Einstellung zu erhalten, zeigte, daß für sehr schnelles Wechseln die Ionisation zwischen den Elektroden nur wie eine Erhöhung der Dielektrizitätskonstante, also der scheinbaren Kapazität des Systems wirkt.

Für diese scheinbare Kapazitätszunahme wurde experimentell festgestellt, daß sie bei verschiedenen Salzen proportional ist der Wurzel der Leitung für Gleichstrom, daß sie umgekehrt proportional ist dem Maximalwert der elektromotorischen Kraft, und unabhängig von Frequenz und Elektrodenabstand.

Eine Theorie der Elektrizitätsleitung der Flammen im Wechselfelde wurde ausgearbeitet unter folgenden Voraussetzungen: die positiven Ionen erfüllen infolge ihrer sehr geringen Beweglichkeit den Zwischenraum der Elektroden mit konstanter Konzentration. Eine Schicht negativer Ionen schwingt unter dem Einfluß der periodischen elektromotorischen Kraft und der positiven räumlichen Ladungen zwischen den Elektroden hin und her. Durch ihre Amplitude wird ihre Dicke in der Weise bestimmt, daß sie beim Umkehren jeweils eine Elektrode gerade berührt, da außerhalb der Schicht befindliche Ionen von der Elektrode momentan aufgenommen werden müssen. Die Wirkung der Trägheit und der Reibung der negativen Ionen tritt zurück gegen die von den positiven Raumladungen ausgeübten Kräfte. Diese Voraussetzungen führen in der Tat

zu einer Wirkung, die einer scheinbaren Kapazitätsvermehrung äquivalent ist, welche mit den oben angegebenen Beobachtungsergebnissen gut übereinstimmt.

Die Möglichkeit, die Raumdichte der Elektrizität auf dieser Grundlage zu bestimmen, führt zu einer, allerdings etwas unsicheren, Berechnung des Verhältnisses der ionisierten Moleküle zur Gesamtzahl, das z. B. bei K_2CO_3 1:30 sein soll. Ferner wird eine Schätzung der Anzahl der Zusammenstöße versucht und eine Berechnung von e/m auf Grund künftiger genauerer Versuche in Aussicht gestellt. Bdkr.

---

35. ***O. W. Richardson.*** *Die Wirkung von Wasserstoff auf die Entladung der Elektrizität von heißem Platin* (Cambridge Proc. 13, S. 192—193. 1905). — Es wird der Sättigungsstrom zwischen zwei konzentrischen Platinzylindern in Luft gemessen, während durch den inneren, der zum Glühen gebracht wird, Wasserstoff in den Luftraum diffundiert. Die Abgabe von negativer Elektrizität vom glühenden Platin wird dadurch nicht geändert, während bei positiver Elektrisierung die Abgabe durch den Wasserstoff beträchtlich beschleunigt wird. Die Versuche deuten darauf hin, daß der im Platin in dissoziiertem Zustande enthaltene Wasserstoff positiv geladen ist. K. Prz.

---

36. ***G. A. Hemsalech.*** *Über eine einfache Methode zur Untersuchung der Bewegung der Metalldämpfe im oszillierenden Funken* (C. R. 142, S. 1511—1514. 1906). — Die spektroskopische Untersuchung des Funkens, der ohne Spalt beobachtet wird, zeigt, daß die Metalldämpfe hauptsächlich an der Anode entwickelt werden. Bläst man quer gegen den Funken, so erscheinen zwei Spektren: das Spektrum der Luft mit geraden Linien, und gekrümmte Metalllinien. Aus der Geschwindigkeit des Luftstromes und der Krümmung ergibt sich die Geschwindigkeit des von der Elektrode fortgeschleuderten Dampfes. Messungen an zwei Bleilinien bei einer Luftgeschwindigkeit von 47 m/sec ergaben 50 m/sec, für Magnesium viel kleinere Geschwindigkeiten. K. Prz.

---

37. ***C. Gutton.*** ***Photographische Versuche über die Wirkung der N-Strahlen auf einen oszillierenden Funken*** (C. R. 142, S. 145—149. 1906). — Nach längerem Ruhen der *N*-Strahlen-Frage erscheint hier wieder einmal eine Arbeit, welche die früheren Blondlotschen Ergebnisse bestätigt. Der Verf. läßt die *N*-Strahlen einer Nernstlampe auf den primären Funken eines Hertzschen Oszillators wirken. Der in einem Sekundärkreis auftretende Funke beleuchtet eine Mattglasscheibe, hinter der sich eine photographische Platte befindet. Je nachdem sich zwischen der Nernstlampe und dem primären Funken ein Schirm aus angefeuchtetem Filtrierpapier befindet oder nicht, erscheint der vom sekundären Funken hervorgerufene photographische Eindruck stärker oder schwächer. Von 37 Versuchen soll jeder die Wirkung deutlich gezeigt haben. Über Kontrollversuche, ob die Wirkung tatsächlich von der Nernstlampe herrührt, ist nichts gesagt. W. K.

---

38. ***J. S. Townsend.*** ***Das Kraftfeld in einer Entladung zwischen parallelen Platten*** (Phil. Mag. 11, S. 729—745. 1906). — Der Verf. mißt das Potential, das ein feiner Draht in einer Entladung zwischen parallelen Platten in Wasserstoff von einigen Millimeter Druck annimmt. Dieses Potential ist nicht gleich dem Potential der betreffenden Stelle in der ungestörten Entladung. Nahe der negativen Elektrode ist es zu hoch, nahe der positiven zu niedrig. Es rührt dies von der ungleichen Beteiligung der beiden Ionenarten an der Strömung her. Die Störung des Feldes durch die Ionenladungen, die für stärkere Ströme größer ist als für schwache, läßt sich schwer genau berechnen, doch stimmen die Messungen im wesentlichen mit den Andeutungen der vom Verf. entwickelten Theorie des Ionenstoßes überein. Weitere Versuche bringen den Nachweis, daß das Entladungspotential, wie die Theorie verlangt, herabgesetzt wird, wenn das Feld an der Kathode, etwa durch Einführung eines positiv geladenen Drahtnetzes, verstärkt wird. K. Pr.

---

39. ***W. A. Douglas Rudge.*** ***Experimente über das Verbleiben einer elektrischen Ladung in Gasen*** (Cambridge Proc. 13, S. 194—196. 1905). — Einige Versuche mit „Vakuum-

flaschen". Es gelingt, eine solche zu laden, auch wenn sie während des Ladens nicht evakuiert ist. Beim nachträglichen Evakuieren tritt eine leuchtende Entladung ein. Der Verf. konstruiert auch einen Kondensator, dessen beide Belege durch verdünnte Luft gebildet werden. Versuche, im Gase selbst eine Ladung oder erhöhte Leitfähigkeit nachzuweisen, haben ein negatives Ergebnis. K. Prz.

---

40. ***E. Bouty.*** *Über einen Versuch von Hittorf und über die allgemeine Gültigkeit des Paschenschen Gesetzes* (C. R. **142**, S. 1265—1267. 1906). — Der hier angeführte Versuch von Hittorf ist das bekannte Experiment, welches die Schwierigkeit der Entladung zwischen nahen Elektroden im hohen Vakuum zeigt. Der Verf. findet, daß dasselbe Verhalten aus seinen Messungen an elektrodenlosen Röhren (C. R. **141**, S. 312. 1906; J. de Phys. (4) 5, S. 229. 1906) hervorgeht. Werden Röhren von verschiedener Länge zwischen je zwei Kondensatorplatten gebracht, so geht bei hohem Druck die Entladung am leichtesten durch die kürzeste, bei sinkendem Druck durch immer längere. Die angeführten Zahlen für die kritische Potentialdifferenz in einem Ballon von 5,6 cm Dicke und in einer Röhre von 37,8 cm Länge zeigen bei ca. 0,0084 cm Druck deutlich diese Umkehrung des Verhaltens bei sinkendem Druck. Die Versuche zeigen, daß auch das bei niedrigen Drucken maßgebende Glied in der Boutyschen Formel für das Entladungspotential von der Masse des durchströmten Gases abhängt, daß also das Paschensche Gesetz auch bei diesen niedrigen Drucken gilt. K. Prz.

---

41. ***J. J. Thomson.*** *Einige Versuche über Kanalstrahlen* (Cambridge Proc. **13**, S. 212—214. 1905). — Der Verf. stellt Versuche an Kanalstrahlen an, um die Rolle der positiven Ionen in der Gasentladung zu studieren. Ein Kanalstrahlenbündel fällt schräg auf eine Metallplatte. Wird diese auf etwa 80 Volt negativ geladen, so gehen von der getroffenen Stelle Kathodenstrahlen aus, die magnetisch leicht ablenkbar sind. Infolge ihrer geringen Geschwindigkeit werden sie schon durch ein kleines positives Potential der Metallplatte aufgehalten. In der Bahn der Kanalstrahlen findet sekundäre

Ionisierung statt. Wird die Metallplatte positiv geladen, so wird die Begrenzung des leuchtenden Kanalstrahlenbündels unscharf und gegen die Platte abgelenkt. Dies zeigt, daß negative Korpuskeln zugegen sind, welche von der ionisierenden Wirkung der Kanalstrahlen auf das Gas herrühren. Auffallend erscheint der Umstand, daß die Kanalstrahlen ionisieren, während die verwandten α-Strahlen schon bei viel höherer Geschwindigkeit ihr Ionisierungsvermögen verlieren. Der Verf. meint nun, daß der Verlust des Ionisierungsvermögens der α-Teilchen auf einer Anlagerung von Elektronen beruht, und daß diese Anlagerung bei den Kanalstrahlen infolge der geringeren Zahl von Elektronen unwahrscheinlicher ist. Die Kanalstrahlen bewirken ferner ein Zerstäuben der Metallplatte; denn nach längerer Bestrahlung sind die umliegenden Teile der Röhre mit einem Metallniederschlag bedeckt. Auf ein Natriumsalz auffallend, erregen die Kanalstrahlen lebhaftes Leuchten, in dem die *D*-Linie sehr hell auftritt. Natrium*metall* dagegen bleibt dunkel. K. Prz.

---

42. ***W. Hermann** und **S. Kinoshita**. Spektroskopische Beobachtungen über die Reflexion und Zerstreuung von Kanalstrahlen* (Physik. ZS. 7, S. 564—567. 1906). — Die Linie H_β im Lichte der Kanalstrahlen des Wasserstoffes, aufgenommen in der Richtung der Strahlen, zeigt infolge des von J. Stark (Physik. ZS. 6, S. 892. 1905) entdeckten Dopplereffektes das folgende Aussehen: An eine starke „Ruhelinie“, herrührend von Ionen in relativer Ruhe, schließt sich gegen Violett zu, durch ein relatives Minimum getrennt, ein verbreiterter Streifen. Dieser rührt von Kanalstrahlen her, die auf den Spalt des Spektrographen zu laufen. Nach Rot hin erscheint ein Spiegelbild dieses Effektes in verkürztem Maßstabe. Die Verf. führen dies auf die Reflexion der Kanalstrahlen an der Röhrenwand zurück, die auch mit dem bloßen Auge zu erkennen ist. Bei Stickstofffüllung des Rohres, wobei Wasserstoff nur als Verunreinigung auftritt, verwischen sich die Intensitätsminima, in Kohlensäure fehlen sie ganz, was auf Zerstreuung im Gase zurückgeführt wird. K. Prz.

---

43. ***W. Hermann.*** *Zur Spektroskopie des Stickstoffs (Dopplereffekt, positive Stickstoffionen)* (Physik. ZS. 7, S. 567—569. 1906). — Nach einer Einteilung der Linien des Stickstoffs in Gruppen und einer Untersuchung des verschiedenen Verhaltens der einzelnen Gruppen und des positiven und negativen Bandenspektrums, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann, bespricht der Verf. seine Beobachtungen über den Dopplereffekt an den Kanalstrahlen des Stickstoffs. Messungen an der Linie 3995,3 ergeben eine Geschwindigkeit von 263 km/sec für die Kanalstrahlen, während sich theoretisch für ein einwertiges Stickstoffion bei dem benutzten Kathodenfall von 6000 Volt eine Geschwindigkeit von 285 km/sec berechnet, so daß also wahrscheinlich ein solches Ion der Träger jener Linie ist. Eine große Zahl anderer Linien zeigt ein ähnliches Verhalten. Durch diese Untersuchung scheint die Existenz positiver Stickstoffionen erwiesen. K. Prz.

---

44. ***G. Berlemont.*** *X-Strahlenröhre mit automatischem Regulator* (C. R. 142, S. 1189—1190. 1906; Soc. franç. de Phys. Nr. 249, S. 3—4. 1906). — Von der rotglühenden Anode führt ein Platinrohr durch die Röhrenwand zu einem Hahn, der die Verbindung mit einer kleinen, feuchte Watte enthaltenden Glaskugel herstellen läßt. Die Feuchtigkeit zersetzt sich an der glühenden Anode und der Wasserstoff tritt durch dieselbe in die Röntgenröhre. K. Prz.

---

45. ***W. Schenkel.*** *Untersuchungen an der Quecksilberdampflampe im Magnetfeld* (Mitt. d. Phys. Ges. Zürich, 1906. No. 9. S. 13—60). — Nach einer Beschreibung der benutzten Lampe und einigen Angaben über Zündspannung und Elektrodengefälle behandelt der erste Teil den Halleffekt im Quecksilberdampf. Nach den Messungen des Verf. ist der beobachtete Effekt sehr groß im Vergleich zu allen bisher gefundenen Resultaten. Das Produkt der Differenz der Ionenbeweglichkeiten und des Druckes $(k_2 - k_1) . p$ mm Hg ergab sich aus der gemessenen Querspannung zu $1,42 . 10^7$ cm/sec Volt. Die Differenz der Beweglichkeiten ist mehr als 100 mal so groß als die von H. A. Wilson in anderen Gasen gefundenen Werte. Im zweiten Teil schließt der Verf. aus dem Verhalten der Licht-

erscheinung im Magnetfeld auf das Auftreten von Kathodenstrahlen im Quecksilberdampf, die nur entstehen, wenn an der Kathode flüssiges Quecksilber vorhanden ist, und die den Dampf zum Leuchten bringen. Für diese Strahlen ergab sich $v = 0,34 . 10^{10}$ cm/sec, $e/m = 1,95 . 10^7$ elem. E. Gewisse Anomalien bei der magnetischen Ablenkung sind nach Ansicht des Verf. durch den Halleffekt und die Wandladungen zu erklären.

K. Prz.

---

46. ***Th. Romilly.*** *Studien über die Potentialdifferenz des Lichtbogens zwischen Quecksilber–Platin-Elektroden* (Arch. de Genève 21, S. 601—616; 22, S. 19—39. 1906). — Die Lampe, welche nach den Versuchen des Verf. zum Studium des Lichtbogens am geeignetsten ist und bei welcher sich die Potentialdifferenz am Lichtbogen fast unabhängig von der Einschaltungsdauer, der Stromstärke, Bogenlänge und der Art des Gases erwies, hatte Elektroden aus Quecksilber und Platin. Die positive Platin-Elektrode bestand aus einer Scheibe von 1 cm Durchmesser und 1 mm Dicke, sie war im Abstand von 1 cm über der Oberfläche des die Kathode bildenden Quecksilbers aufgehängt. Ob das Gefäß aus Glas oder Quarz bestand, war ohne besonderen Einfluß auf die Resultate. Solange die Lampe mit der Pumpe in Verbindung blieb, war die Spannung fast unabhängig von der Dauer der Einschaltung. Bei der Lichtbogenlänge von ca. 1 cm nimmt die Potentialdifferenz am Bogen, wie dies auch anderweitig beobachtet ist, mit steigender Stromstärke langsam ab. Eine Verkleinerung des Abstandes zwischen Anode und Kathode hat eine geringe Spannungserniedrigung zur Folge; wird der Abstand sehr klein, so beobachtet man jedoch wieder ein Steigen der Spannung. Das Minimumpotential an den Klemmen der Lampe ergab sich in weiten Grenzen zu rund 10,88 Volt.

W. V.

---

47. ***G. B. Dyke.*** *Über die Abhängigkeit der mittleren sphärischen Kerzenstärke der Bogenlampen von der zugeführten Energie* (Phil. Mag. 10 (56), S. 216—225. 1905). — Der Verf. hat mit Hilfe des früher beschriebenen „integrierenden Photometers“ bestimmt, in welchem Verhältnis die mittlere sphärische Kerzenstärke oder die gesamte ausgestrahlte Lichtmenge mit

dem Wattverbrauch zunimmt. Und zwar wurden die Versuche bei verschiedener Länge des Lichtbogens mit Gleich- und Wechselstrom ausgeführt. Die Resultate der sehr zahlreichen Versuche sind in einer Reihe von Kurven wiedergegeben. Danach wird die Beziehung zwischen Wattverbrauch und mittlerer sphärischer Lichtstärke durch eine Gerade dargestellt, welche aber nicht durch den Nullpunkt des Koordinatensystems geht. Vielmehr erhält man aus den Kurven für die Lichtstärke 0 bereits einen Energieverbrauch von 200—400 Watt, einen Betrag, der auf Wärmestrahlung, Arbeit zum Losreißen der Kohleteilchen etc. zurückzuführen ist. Bemerkenswert ist, daß dieser Energiebetrag für Gleich- und Wechselstrom von derselben Größenordnung ist. Für Bogenlängen, welche größer als 3 mm sind, stehen die mit Gleich- und Wechselstrom bei gleichem Energieverbrauch erzeugten Kerzenstärken ungefähr im Verhältnis 3:2. Wird der Lichtbogen kleiner als 3 mm, so ändert sich dies Verhältnis zugunsten des Wechselstromes, bei 2,2 mm Bogenlänge wird bei beiden Stromarten etwa gleichviel Energie pro Kerze verbraucht und bei 1,6 mm Länge des Lichtbogens ist der Wechselstrom dem Gleichstrom sogar überlegen. Für so kleine Bogenlängen darf jedoch der Energieverbrauch bei Wechselstrom 350 Watt nicht übersteigen. — Zum Schluß versucht der Verf. die angegebenen Resultate aus der Kraterform der Kohlen zu erklären. W. V.

---

48. ***E. Stadelmann.*** *Über eine neue Form einer elektrischen Bogenlampe von hoher Leuchtkraft mit Verwendung von Leuchtkörpern aus Leitern zweiter Klasse* (Elektrot. ZS. 27, S. 423—424. 1906). — Der Verf. schlägt vor, die Ökonomie von Bogenlampen dadurch zu verbessern, daß der Lichtbogen einen ihn zum Teil umgebenden Leiter zweiter Klasse (z. B. Chamotte) erhitzt und leitend macht. Der Strom fließt dann zum Teil durch den Lichtbogen, zum anderen Teil durch den Leiter zweiter Klasse, welcher gleichzeitig als Lichtreflektor und als Lichtakkumulator dient. Die Leuchtkraft der Lampen wird dadurch nicht unwesentlich erhöht, außerdem sollen Lampen dieser Art ein sehr ruhiges Licht geben. W. V.

49. ***R. Lucas.*** *Über Wattverbrauch und Lichtstärke der Edison-Glühlampe* (Elektrot. ZS. 27, S. 524—525. 1906). — Der Verf. weist nach, daß sich die von Voit angegebene Erfahrungsformel, wonach die von der Glühlampe ausgesandte Lichtmenge im geraden Verhältnis zur dritten Potenz des Energieverbrauchs steht, aus den Strahlungsgesetzen ableiten läßt. Dabei wird angenommen, daß der im luftleeren Raum brennende Kohlefaden hinsichtlich der Strahlung dem schwarzen Körper nahekommt. W. V.

---

50. ***J. A. Fleming.*** *Über die Beziehung zwischen mittlerer sphärischer und mittlerer horizontaler Kerzenstärke elektrischer Glühlampen* (Phil. Mag. 10, S. 208—216. 1905). — Auf experimentellem Wege hat sich ergeben, daß das Verhältnis von mittlerer sphärischer und mittlerer horizontaler Lichtstärke für neun verschiedene Typen elektrischer Glühlampen übereinstimmend den Wert 0,78 hat. Der Verf. weist nun nach, daß sich zunächst für einen kurzen strahlenden Faden theoretisch für das angegebene Verhältnis die Zahl 0,785 ergibt und erörtert, inwieweit die Ableitung auch für Fäden von größerer Länge zutrifft. In einem Anhang wird das der Ableitung zugrunde gelegte Gesetz, daß sich nämlich die Intensität des von einem Glühfaden in irgend einer Richtung ausgesandten Lichtes mit dem cos des Winkels zwischen der Strahlenrichtung und der Normalen auf dem Fadenelement ändert, experimentell bestätigt. W. V.

---

51. ***Cl. Sharp.*** *Der sphärische Reduktionsfaktor der Tantallampen* (Electrician. 57, S. 492—494. 1906). — Unter „sphärischem Reduktionsfaktor" versteht der Verf. das Verhältnis der mittleren horizontalen zur mittleren sphärischen Lichtstärke. Während dieser Faktor für die verschiedenen Typen der Glühlampen einen annähernd konstanten Wert besitzt und es daher im allgemeinen genügt, beim Vergleich von Kohlefadenglühlampen die Lichtstärke in horizontaler Richtung zu bestimmen, ist dies für Tantallampen nicht zulässig. Der Reduktionsfaktor ist nicht nur von Lampe zu Lampe verschieden, sondern er ändert sich auch mit zunehmendem Alter der Lampen beträchtlich (bis zu 30 Proz.). Der Grund liegt ein-

mal in der stärkeren Schwärzung des Glases in der Nähe der Glühfäden und zweitens in der veränderten Strahlung infolge Oberflächenänderung der Glühfäden. — Obwohl es den Anschein hat, als ob die Strahlung der Tantallampe in der horizontalen Ebene in jeder Richtung gleich stark ist und man sich daher oft mit einer Messung begnügt, ist dies nach Beobachtungen des Verf. nicht zulässig, es muß vielmehr auch hier mittels rotierendem Spiegel oder Rotation der Lampe selbst die mittlere horizontale Lichtstärke bestimmt werden. W. V.

---

52. ***P. Högner.*** *Lichtstrahlung und Beleuchtung* (Elektrotechnik in Einzeldarstellungen. Herausgeg. v. Dr. G. Benischke. Heft 8. 66 S. Braunschweig, 1906). — Das vorliegende Buch soll dem in der Praxis stehenden Techniker beim Entwerfen von Beleuchtungsanlagen einen Anhalt über Art und Zahl der nötigen Beleuchtungskörper sowie über die mit diesen in jedem Fall zu erzielende Beleuchtung geben. Zu dem Zweck behandelt der Verf. die Lichtausstrahlung der verschiedenen Körper und erörtert die für die Beleuchtung in Frage kommenden theoretischen Grundlagen. Besonderen Wert erhält das Buch durch zahlreiche mit großer Sorgfalt zusammengestellte Tabellen, aus denen man die Daten über die Lichtstrahlung der verschiedenen Lampen sowie über die bei Außen- und Innenbeleuchtung zu erwartenden Lichtstärken entnehmen kann.
W. V.

Radioaktivität.

53. ***St. Meyer und E. v. Schweidler.*** *Untersuchungen über radioaktive Substanzen* (Wien. Anz. 1906, S. 161—169. — *VII. Über die aktiven Bestandteile des Radioblei. Vorläufige Mitteilung.* — Aus einer Radiobleiacetatlösung wird an der Platinkathode bei einer Stromdichte von $4 . 10^{-6}$ Amp/cm² nur Polonium, bei einer Stromdichte von ca. 10^{-5} Amp/cm² Ra E + Ra F, bei höheren Stromdichten als 10^{-4} Amp/cm² Ra D + Ra E + Ra F und gleichzeitig Blei abgeschieden. Die Halbierungskonstante des β-strahlenden Ra E beträgt 5,0 Tage; doch scheinen die erhaltenen Abklingungskurven anzudeuten,

daß Ra E aus zwei radioaktiven Elementen besteht, die mit einer Halbierungskonstanten von 5,0 und 6,5 Tagen zerfallen. Aus Absorptionsversuchen mit Staniol und Aluminium geht hervor, daß die Strahlung von Ra E in erster Annäherung als homogen gelten kann; eine eventuelle γ-Strahlung kann höchstens 0,3 Promille der β-Strahlung ausmachen.

VIII. Über ein radioaktives Produkt aus dem Aktinium. Vorläufige Mitteilung. Bei Blechen, die lange Zeit der aktivierenden Wirkung von Aktiniumemanation ausgesetzt waren, blieb eine schwache Restaktivität zurück, die mit einer Halbierungskonstanten von ca. 12 Tagen verschwindet. Doch hat bisher nicht entschieden werden können, ob man es hier mit verdampften Aktinium, bez. Ac X, einem neuen Zerfallprodukt Ac C oder mit Spuren eines noch unbekannten Radioelements zu tun hat. W. Sch.

---

54. ***W. Marckwald.*** *Über Polonium und Radiotellur* (Physik. ZS. 7, S. 369—370. 1906). — Obwohl der Verf. den Namen „Radiotellur“ für recht passend gewählt hält, schlägt er in Rücksicht auf die Verdienste der Frau Curie vor, ihre Wünsche zu berücksichtigen und den Namen „Radiotellur“ durch „Polonium“ zu ersetzen. W. Sch.

---

55. ***P. Ewers.*** *Über die von Polonium und Radiotellur ausgesandten Strahlungen* (Phys. ZS. 7, S. 148—152. 1906.) — In der vorliegenden Arbeit werden die Rutherford-Thomsonschen Untersuchungen (Beibl. 29, S. 896 u. 1081) über das Auftreten negativer Teilchen bei Aussendung von α-Strahlen nach der quantitativen Seite hin fortgeführt. In einem luftleeren Glasgefäß befindet sich eine Poloniumplatte am Boden eines kleinen Messingkästchens, welches in seinem oberen Teil durch senkrecht zueinander verlaufende Scheidewände aus dünnem Messingblech in eine große Anzahl quadratischer Fächer geteilt ist. Hierdurch wird bewirkt, daß nur solche Strahlen zu einer zweiten, der Poloniumplatte parallelen Kupferplatte gelangen, die von der Poloniumplatte unter einem Winkel größer als ca. 55° weggeschleudert werden. Die zweite Kupferplatte nimmt, wie an einem mit ihr verbundenen Quadrantenelektrometer zu erkennen ist, eine positive Ladung an, die mit wachsender Stärke

zu den Platten parallelen Magnetfeldes anfangs beträch- später kaum noch zunimmt. Wurde jetzt an die Polonium- e eine negative Spannung angelegt, so nahm die positive ng des Quadrantenelektrometers wieder ab: die elektro- ıetische Ablenkung der ausgehenden Elektronen wurde durch elektrostatische Kräfte aufgehoben. Wie aus benutzten magnetischen und elektrischen Feldern, sowie ler Neigung der Strahlen, die gerade noch zur zweiten ferplatte gelangen können, die Elektronenkonstanten be- net werden, muß im Original nachgelesen werden. Nur rwähnt, daß für e/m (e Ladung m Masse der Elektronen) Wert $1{,}48 \cdot 10^7$ abs. Einh. und für die Geschwindigkeit v Wert $3{,}25 \cdot 10^8$ cm/sec gefunden wurde. Bei einer Radio- rplatte wurden Werte von gleicher Größenordnung erhalten.

W. Sch.

56. ***W. H. Bragg.*** *Über die α-Strahlen des Radiums* sik. ZS. 7, S. 452. 1906). — Der Verf. macht eine kurze erkung zu der vorstehend besprochenen Arbeit von Ewers, dessen Versuche nicht entscheidend wären, über die Ent- ıng der Ladung der α-Strahlen irgend etwas Sicheres ısagen.

W. Sch.

57. ***O. Wigger.*** *Zur Charakteristik der α- und γ-Strahlen* t. Diss. 1905; Jahrb. f. Radioakt. u. Elektron. 2, S. 391 3. 1905). — Die Absorption der von Radioblei und Radio- r ausgehenden α-Strahlen folgt keinem logarithmischen ıtz, sondern nimmt mit zunehmender Schichtdicke außer- ntlich rasch zu. Zerstreuungsmessungen im Vakuum, mit ohne Anwendung eines Magnetfeldes, ergaben, daß außer positiv geladenen α-Teilchen auch negativ geladene β-Teil- vorhanden sind. Im Gegensatz zu den Versuchen Becquerels ol. 27, S. 663 u. 972) konnte jedoch eine magnetische Ab- ıng dieser α-Strahlen nicht beobachtet werden.

Der Absorptionskoeffizient der γ-Strahlen des Radiums ›ei großen Schichtdicken der durchstrahlten Substanz (bei größer als ca. 1 cm) konstant und direkt proportional der ıte der betreffenden Substanz. Doch muß bei derartigen ıungen der Einfluß von Sekundärstrahlen vermieden werden.

W. Sch.

58. ***M. Levin.*** *Über die Absorption der α-Strahlen des Poloniums* (Sill. J. (4) 22, S. 8—12. 1906; Physik. ZS. 7, S. 519—521. 1906). — Mit der Scintillationsmethode (vgl. Rutherford, Beibl. 30, S. 262) und der Ionisationsmethode (vgl. Bragg, Beibl. 29, S. 568; 30, S. 227) wurde festgestellt, daß Polonium eine Quelle homogener α-Strahlen ist, die alle mit derselben Anfangsgeschwindigkeit weggeschleudert werden. Der Ionisationsbereich („range") beträgt in Luft 3,86 cm.

W. Sch.

---

59. ***E. Rutherford.*** *Über die Geschwindigkeitsabnahme der α-Teilchen beim Durchgang durch Materie* (Phil. Mag. (6) 11, S. 553—554. 1906). — In dieser vorläufigen Mitteilung gibt der Verf. an, daß es ihm gelungen ist, photographische Eindrücke von α-Strahlen zu erhalten, die nur 43 % der Maximalgeschwindigkeit der von Ra C ausgehenden α-Strahlen besitzen. (Vgl. Beibl. 30, S. 263.) W. Sch.

---

60. ***A. S. Eve.*** *Über die Absorption von γ-Strahlen der radioaktiven Substanzen* (Phil. Mag. (6) 11, S. 586—595. 1906). — Radium, Pechblende, Thor und Radiothor senden γ-Strahlen aus, die in gleicher Weise von Blei absorbiert werden und deren Absorptionskoeffizient für Bleischichten von 0,64 bis 3,0 cm zwischen 0,57 bis 0,46 cm^{-1} varriiert. Urannitrat sendet wenig leicht absorbierbare γ-Strahlen aus vom Absorptionskoeffizienten $\lambda = 1,4\ cm^{-1}$ für Bleischichten von 2,8 bis 12,1 mm. Aktinium sendet außer α- und homogenen β-Strahlen (nach Godlewski $\lambda = 163\ cm^{-1}$, Beibl. 30, S. 229) noch zweierlei Strahlentypen aus: β- oder γ-Strahlen vom Absorptionskoeffizienten $\lambda = 4,1\ cm^{-1}$ für Bleischichten von 0,45 bis 2,8 mm Dicke und sehr durchdringende Strahlen, wahrscheinlich γ-Strahlen, mit $\lambda = 2,7$ bis 2,0 cm^{-1} für Bleischichten von 2,8 bis 8,7 mm Dicke. Schließlich schlägt der Verf. als Standart für γ-Strahlmessungen ein dünnes Glasgefäß mit 1 kg Thornitrat vor. W. Sch.

---

61. ***B. B. Boltwood.*** *Über die Aktivität der Radiumsalze* (Sill. J. (4) 21, S. 409—414. 1906; Physik. ZS. 7, S. 489—493. 1906). — 10 ccm einer schwach radiumhaltigen Lösung werden in einem Blattelektroskop auf ihren Maximalemanations-

t geprüft. Dann werden 10 ccm derselben Lösung in einer n Glasschale eingedampft und die Radioaktivität der n Schicht sofort nach Herstellung und einige Tage bez. ien später bestimmt. Schließlich wird der Emanations- ; der dünnen radioaktiven Schicht nach Auflösen in m Wasser gemessen. Aus den gefundenen Zahlen läßt unter Berücksichtigung der bekannten Zerfallgeschwindig- ler Emanation berechnen, daß von der festen radioaktiven ht 71 Proz. der jeweils entstehenden Emanation adsorbiert n und daß ein Radiumsalz mit all seinen schnell zer- den Produkten 5,64 mal so stark aktiv ist, als das Radium- llein. Von einer dünnen Schicht reinen Radiumbromids nur 45 Proz. der Emanation adsorbiert. Schließlich wird r Hand der von Bragg und Kleeman (Beibl. 30, S. 227) enen Zahlen darauf hingewiesen, daß die von den ver- lenen α-Teilchen herrührende Ionisation höchstwahrschein- hrem Ionisationsbereich proportional ist. W. Sch.

---

2. ***H. L. Bronson.*** *Über die Halbwertszeiten von m A, B und C* (Phil. Mag. (6) 12, S. 73–82. 1906). — einer Analyse der Abklingungskurven vom aktiven Nieder- ; des Radiums zieht der Verf. folgende Schlüsse:

1. Daß innerhalb der Versuchsfehler die experimentellen ngungskurven mit den theoretischen übereinstimmen, die der Voraussetzung berechnet sind, daß die drei Produkte und C nacheinander entstehen und daß ihre Halbwerts- 3, 26 und 19 Minuten betragen.

2. Daß Ra B (wie Schmidt beobachtete; Beibl. 30, S. 527) hlen von geringerer Durchdringungsfähigkeit aussendet C; und daß deswegen die β-Strahlabklingungskurven zum k der Analyse unbrauchbar sind.

3. Daß diese β-Strahlkurven völlig den Unterschied er- ı, den Rutherford zwischen den theoretischen und experi- llen β-Strahlkurven fand." W. Sch.

---

3. ***B. B. Boltwood.*** *Die Radioaktivität von Thor- alien und -salzen* (Sill. J. (4) 21, S. 415–426. 1906; k. ZS. 7, S. 482–489. 1906). — Der Thorgehalt der Mineralien Thoranit, Thorit, Orangit und Monazit wurde

durch sorgfältige Analysen bestimmt. Dann wurde im Elektroskop die α-Strahlaktivität von sehr dünnen Schichten dieser Mineralien festgestellt. Es zeigte sich, daß nach Abzug der stets vorhandenen Uranaktivität sämtliche untersuchten Mineralien trotz ihres verschiedenen Thorgehalts die gleiche spezifische Aktivität besaßen, d. h. daß bei allen das Verhältnis von Strahlung und Thorgehalt dasselbe war. Radiothor muß deshalb, falls von ihm die Strahlung verursacht wird, als ein Zerfallprodukt vom Thor angesehen werden. Einige von den gewöhnlichen käuflichen Thorsalzen enthielten nur etwa die Hälfte der Gleichgewichtsmenge Radiothor, die dem vorhandenen Thor entspricht. Durch die üblichen industriellen Verfahren wird also aus dem Ausgangsmaterial (meist Monazitsand) nur etwa die Hälfte der radioaktiven Bestandteile gewonnen. Schließlich weist der Verf. darauf hin, daß in radioaktiven Mineralien Thor- und Urangehalt in keinem Zusammenhang stehen, und daß Beobachtungen von Hofmann und Zerban (Beibl. 27, S. 291) über einen derartigen Zusammenhang vielleicht durch Anwesenheit von Aktinium zu erklären sind. W. Sch.

---

64. ***H. M. Dadourian.*** *Die Radioaktivität von Thorium* (Sill. J. (4) 21, S. 427—432. 1906; Physik. ZS. 7, S. 453—456. 1906). — Der Verf. kommt zu denselben Resultaten wie Boltwood (vgl. voriges Ref.). Er hatte zum Nachweis der Thoraktivität die aktive Materie benutzt, die sich unter genau definierten Verhältnissen auf einem negativ geladenen Blech in der Nähe der thorhaltigen Lösungen bildet. W. Sch.

---

65. ***H. N. Mc Coy*** *und* ***W. H. Ross.*** *Das Verhältnis zwischen der Radioaktivität und der Zusammensetzung von Thorverbindungen* (Sill. J. (4) 21, S. 433—443. 1906). — Auch diese Arbeit beschäftigt sich mit dem gleichen Gegenstand wie die beiden letzten. Untersucht wurde die Aktivität von dünnen Schichten verschiedener Thormineralien; dabei wurde sorgfältigst die Absorption der Strahlen in der dünnen Schicht selbst und die entweichende Emanation in Rechnung gezogen. Alle Mineralien und die daraus hergestellten Proben von ThO_2 hatten dieselbe spezifische Thoraktivität, während diese bei chemisch reinen, fabrikmäßig hergestellten Thoriumdioxyd nur

ca. halb so groß war. Einige Proben zeigten sogar eine noch geringere Aktivität; doch ist es den Verf. bisher nicht gelungen, inaktives ThO_2 herzustellen. W. Sch.

66. ***J. Elster* und *H. Geitel.*** *Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität des Thoriums* (Physik. ZS. 7, S. 445—452. 1906). — Es werden die chemischen Methoden angegeben, nach denen es gelang, aus Kreuznacher Quellsedimenten ein Präparat mit den radioaktiven Eigenschaften des Thors zu isolieren, das aber 52 mal so aktiv ist als Thoriumhydroxyd. Ferner wurde aus einem Radiothorpräparat, das praktisch thorfrei war, „Radiothor X" abgeschieden; diese Substanz hatte dieselbe Halbwertszeit wie Thor X, nämlich 3,6 Tage. Schließlich wurde aus Thoriumchlorid ein Präparat von der zwölffachen Aktivität des Ausgangsmaterials gewonnen. Die Verf. halten die Übereinstimmung der Radioaktivität des Radiothors und der des Thoriums für sichergestellt; dagegen ist nach ihrer Ansicht die Frage noch nicht entschieden, ob Radiothor aus Thor entsteht oder nur als dessen häufiger Begleiter aufzufassen ist. W. Sch.

67. ***E. Rutherford* und *B. B. Boltwood.*** *Das relative Verhältnis von Radium und Uran in radioaktiven Mineralien* (Sill. J. (4) 22, S. 1—3. 1906). — In einer früheren Arbeit (Beibl. 30, S. 887) war von den Verf. durch Vergleichung der Emanationsmengen, die sich aus einem radiumhaltigen Mineral und einer radiumhaltigen Standardlösung entwickeln, festgestellt worden, daß auf 1 Gramm Uran eines radioaktiven Gesteines $7,4 . 10^{-7}$ Gramm Radium kommen. Nun hatte sich herausgestellt, daß die damals benutzte Standardlösung zu wenig Radium enthalten hatte (vgl. folgendes Referat). Versuche mit einer frischen, sorgfältig hergestellten Standardlösung ergaben denn auch für das Verhältnis von Uran zu Radium den Wert $3,8 : 10^{-7}$. W. Sch.

68. ***A. S. Eve.*** *Die Messung des Radiumgehalts in Mineralien durch γ-Strahlung* (Sill. J. (4) 22, S. 4—7. 1906). — Den Radiumgehalt eines Minerals kann man durch Messungen der entwickelten Emanationsmenge bestimmen. Nun ist ein Übelstand bei solchen Messungen, daß ein Teil des in den

Standardlösungen enthaltenen Radiums — wenigstens dann, wenn keine Salzsäure zugesetzt wird — mit der Zeit von den gläsernen Gefäßwänden absorbiert wird. In vielen Fällen ist es denn recht praktisch, auch γ-Strahlen zu Vergleichsmessungen zu verwenden. Versuche des Verf., die mit beiden Methoden ausgeführt wurden, ergaben übereinstimmende Resultate.

Es wurde außerdem festgestellt, daß von Radium E keine oder höchstens nur schwach durchdringende γ-Strahlen ausgesandt werden. W. Sch.

---

69. ***R. J. Strutt. Über die Verteilung von Radium in der Erdrinde und über die Wärme des Erdinnern*** (Proc. Roy. Soc. (A) 77, S. 472—485. 1906; Chem. News 93, S. 235—236, 247—249. 1906; Naturw. Rundsch. 21, S. 405—407. 1906). — Radium kann leicht in allen Eruptivgesteinen nachgewiesen werden, wenn diese nach Schmelzen mit Alkalikarbonat in Lösung gebracht und auf ihren Emanationsgehalt geprüft werden. Durchschnittlich fanden sich in jeder Felsprobe mindestens 5.10^{-13} g Radium pro cm^3. Berechnet man nun unter der Voraussetzung, das 1 g Radium in der Stunde 100 g-cal. entwickelt, die Radiummenge, die bei gleichmäßiger Verteilung im Erdinnern den fortwährenden Wärmeverlust der Erde kompensieren würde, so kommt man zu $1,75.10^{-13}$ g pro cm^3, eine Zahl, die bedeutend kleiner ist, als die experimentell gefundene. Der Verf. glaubt deshalb, daß Radium nur in einer verhältnismäßig dünnen Erdrinde von ca 70 km Dicke vorkommt. Der eigentliche Erdkern muß aus einem ganz anderen Material als die Rinde bestehen. Das stimmt völlig mit Milnes Schlüssen (Proc. Roy. Soc. (A) 77, S. 241, 1906), die aus Untersuchungen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Erdbebenstößen durch das Erdinnere gezogen sind. Da der Mond höchstwahrscheinlich zum größten Teil aus Felsgesteinen besteht, so muß seine innere Wärme größer als die der Erde sein. Das erklärt die große Ausbreitung von Vulkanen auf dem Mond. Die Schlüsse des Verf. gewinnen dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß in verschiedenen Eisenmeteoren kein Radium nachgewiesen werden konnte, während ein untersuchter Steinmeteor an Radiumgehalt den Gesteinen der Erdoberfläche glich. (Der Radiumgehalt der

Gesteine ist unter Benutzung des ursprünglich von Rutherford-Boltwood gegebenen Wertes für das Verhältnis von Uran zum Radium in radioaktiven Gesteinen abgeleitet; Beibl. 30, S. 887. Benutzt man die neuerdings von Rutherford-Boltwood verbesserte Zahl [vgl. oben Ref. 67], so wird der hier gegebene Wert für die auf den cm³ kommende Radiummenge nur ca. halb so groß. Dadurch erfahren sämtliche Berechnungen des Verf. eine Änderung. Doch werden die Schlußfolgerungen kaum modifiziert. Ref.) W. Sch.

---

70. ***R. Nasini* und *M. G. Levi*.** *Über die Radioaktivität der Heilquelle von Fiuggi bei Anticoli. Vorläufige Mitteilung* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 15, S. 307. 1906). — Die Heilquelle von Fiuggi ist halb so stark aktiv als die Grabenbäckerquelle in Gastein, also von den bisher untersuchten italienischen Quellen diejenige mit der stärksten Aktivität. W. Sch.

---

71. ***G. A. Blanc*.** *Untersuchungen über ein neues Element mit den radioaktiven Eigenschaften des Thors* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 15, S. 328—335. 1906). — Im Anschluß an seine früheren Untersuchungen (Beibl. 30, S. 269) teilt der Verf. mit, daß es ihm gelungen ist, aus den Sedimenten der Quellen von Echaillon einen aktiven Bestandteil mit den Eigenschaften des Thor X abzusondern. W. Sch.

---

72. ***A. A. C. Swinton*.** *Über die Erleichterung der sichtbaren elektrischen Entladung unter dem Einfluß von Radium* (Phil. Mag. (6) 12, S. 70—73. 1906). — In Entladungsröhren setzt die sichtbare elektrische Entladung bei niedrigeren Spannungen und mit größerer Intensität ein, wenn als Kathode ein mit einer dünnen Radiumschicht überzogener Platindraht genommen wird. Genauere Zahlenangaben werden nicht gemacht. W. Sch.

---

73. ***H. Greinacher*.** *Über die durch Radiotellur hervorgerufene Fluoreszenz von Glas, Glimmer und Quarz* (Physik. ZS. 7, S. 225—228. 1906). — Die α-Strahlen einer mit Radiotellur belegten Kupferplatte erregen die Fluoreszenz von Glas, Glimmer und Quarz, welche sich photographisch nachweisen läßt. Die Fluoreszenz des Glimmers ist mit gut ausgeruhtem

Auge sichtbar, diejenige des Glases bedeutend viel schwieriger, und diejenige des Quarzes überhaupt nicht. Da auf photographischem Wege umgekehrt Glas eine größere Wirksamkeit zu erkennen gibt, so ist zu vermuten, daß das Fluoreszenzlicht des ersteren dem Ultraviolett näher liegt. — Versuche, mit Hilfe des Radiotellurs Wasser zum fluoreszieren zu bringen, lieferten negative Resultate. H. Kffn.

---

74. *N. Egoroff. Über den durch Radium in farblosem Quarz hervorgebrachten Dichroismus und über eine thermoelektrische Erscheinung im gestreiften Rauchquarz* (C. R. 140, S. 1027—1028. 1905). — Der Verf. hat erstens mit einer Interferentialmethode den Nachweis erbracht, daß eine Änderung der Lichtgeschwindigkeit durch die vom Radium verursachte Färbung nicht eintritt. Wohl aber zeigt die gefärbte Platte einen Dichroismus, der identisch ist mit dem des Rauchquarzes. Wird ein in Streifen natürlich gefärbter Rauchquarz durch Erwärmen entfärbt und dann durch Radium wieder gefärbt, so sind die durch das Radium wieder entstandenen Streifen identisch mit den vorher vorhandenen natürlichen. Ferner hat der Verf. eine nahezu senkrecht zur Achse geschnittene Platte von gestreiftem Rauchquarz gleichmäßig auf 100° erwärmt und mit Schwefel-Mennige-Pulver bestäubt. Die entstehende Figur gibt die Streifung wieder; die durchsichtigen Stellen sind negativ elektrisch. Der Verf. hält dies für eine neue thermoelektrische Erscheinung. W. K.

---

75. *G. Jaffé. Über die elektrische Leitfähigkeit von Petroläther unter Einfluß von Radiumstrahlen* (J. d. Phys. (4) 5, S. 263—270. 1906). — Die eine Platte eines in der untersuchten Flüssigkeit befindlichen Kondensators ist mit einer Hochspannungsbatterie, die andere mit einem Elektrometer verbunden. Dringen γ-Strahlen von starken Radiumpräparaten in die Flüssigkeit ein, so steigt der Strom zwischen den beiden Platten mit wachsender Spannung an. Doch ist er nicht proportional der zugehörigen Spannung, sondern wächst langsamer als diese. Da er sich als Funktion der Feldstärke von einem Feld von 900 Volt/cm an als gerade Linie darstellen läßt, die zur Abszissenachse geneigt ist, so glaubt der Verf.,

daß sich zwei Wirkungen addieren: zu einem Sättigungsstrom kommt ein zweiter Strom hinzu, der dem Ohmschen Gesetze folgt. Beide Stromarten sind eine Folge der Radiumstrahlung.
W. Sch.

76. **P. L. Mercanton.** *Über Explosionsgefahr bei Radium und die Undurchdringlichkeit des erhitzten Glases für die Radiumemanation* (Physik. ZS. 7, S. 372—373. 1906). — Ein zugeschmolzenes, mit 15 mg reinstem Radiumbromid gefülltes Glasröhrchen sollte durch lokale Erwärmung seiner Wand mittels einer elektrisch geglühten Platinspirale in einem größeren luftleeren Glasbehälter geöffnet werden. Dabei zeigte sich, daß Radiumemanation durch weich erhitztes Glas nicht diffundiert und daß in der Radiumröhre, nachdem sie über 38 Monate lang ununterbrochen geschlossen geblieben war, keinesfalls ein Über-, sondern viel wahrscheinlicher ein Unterdruck herrschte. Es erscheint deshalb fraglich, ob die von Frau Curie und Hrn. Precht (Beibl. 30, S. 535) beobachteten Explosionen von Radiumröhren dem Druck eines in der Röhre entstandenen Gases zuzuschreiben sind. W. Sch.

Allgemeines.

77. **Chassagny.** *Zwei Apparate, welche die Zusammensetzung von gleichgerichteten und senkrecht zueinander stehenden Schwingungen graphisch erläutern sollen* (Soc. franç. de Phys. No. 245—247, S. 3. 1906). — Die Beschreibung der ziemlich komplizierten Apparate muß im Original nachgelesen werden. W. Sch.

78. **W. G. Cady.** *Eine Maschine zur Summation von Sinuskurven* (Science 23, S. 877—881. 1906). — Die Maschine ist imstande, eine einfache Sinuskurve und eine ihrer ersten vier Oberschwingungen mit jeder beliebigen Amplitude und Phasendifferenz aufzuzeichnen. Über den ziemlich komplizierten Mechanismus muß man im Original Genaueres nachlesen. W. Sch.

79. ***W. Voigt.*** *Über Arbeitshypothesen* (Gött. Nachr. 1905, S. 98—116). — Eine von schöner Begeisterung getragene Rede über die Bedeutung der Hypothese in der Physik, die an der Hand einer kurzen Skizze der Geschichte der Optik und Elektrodynamik erläutert wird. W. K.

80. ***E. Bouty.*** *Radiation. Electricité. Ionisation. III. Supplément au „Cours de Physique de l'Ecole Polytechnique", par Jamin et Bouty* (8⁰. VI u. 420 S. m. 104 Fig. 8 fr. Paris, Gauthier-Villars, 1906). — Zu dem vor sechs Jahren erschienenen zweiten Ergänzungsband des bekannten Lehrbuchs von Jamin (Beibl. 23, S. 1068) ist jetzt ein dritter hinzugekommen, in dem über die Fortschritte der letzten Jahre in zusammenhängender Weise berichtet wird. Der Verf. hat sich dabei auf die in der Überschrift genannten Kapitel beschränkt und eine geschickte Auswahl des Stoffes getroffen. Vor allem wird auf eine klare Darstellung der experimentellen Ergebnisse Wert gelegt. Durch zahlreiche Hinweise auf Originalabhandlungen und zusammenfassende Werke ist ferner dem Leser die Möglichkeit geboten, sich in einem Spezialgebiet zurechtzufinden. Betont muß werden, daß dabei in völlig unparteiischer Weise nichtfranzösische, vor allem deutsche, Forscher Berücksichtigung finden. Und das ist in vielen ausländischen Lehrbüchern leider nicht immer der Fall. W. Sch.

81. ***K. Schreber.*** *Zum Unterricht in der Experimentalphysik auf den Universitäten* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 213—215. 1906). — Der Verf. hält seit einer Reihe von Semestern an der Universität Greifswald wöchentlich einmal Übungen im Demonstrieren physikalischer Apparate ab. Diese nach Ansicht des Ref. außerordentlich nützliche Einrichtung, die dazu bestimmt ist, den Studenten auf seine dereinstige praktische Tätigkeit im Schulunterricht vorzubereiten, hat in Greifswald unter den Studenten entschiedenen Anklang gefunden und sich bestens bewährt. Der Verf. beschreibt in der vorliegenden Mitteilung kurz die Handhabung dieser Übungen. W. K.

82. ***Fr. C. G. Müller.*** *Technik des physikalischen Unterrichts nebst Einführung in die Chemie* (370 S. m. 251 Abbild.

Text. ℳ 6.00. Berlin, O. Salle, 1906). — Der Verf., seit
ır langen Reihe von Jahren in der wissenschaftlichen Welt
annt durch die vielen von ihm für die Zwecke des physi-
schen und chemischen Unterrichtes an höheren Lehr-
talten ersonnenen Apparate und durch seine zahlreichen
ıktischen Aufsätze, bezeichnet selbst das vorliegende Buch
die Frucht 35jähriger Unterrichtspraxis. Das Buch will
ıt etwa Büchern wie Fricks „Phys. Technik" und Wein-
ls „Demonstr." irgendwie Konkurrenz machen; es ist nicht
ein dickes Lehrbuch für die Bibliothek gedacht, sondern
Vademekum, das den angehenden Lehrer der Physik und
ımie in die Klasse begleiten und ihn am Experimentiertisch
ıten soll". In demselben ist alles behandelt, über was
rseits der Physiklehrer an technischen Fertigkeiten verfügen
und was andererseits an Räumlichkeiten, Lehrmitteln,
ıchinen, Werkzeugen etc. (z. B. Glasblasetisch, Drehbank,
ıhlpumpen und -gebläse — Gerykpumpe —, die an sehr vielen
ıtalten durch Abwesenheit glänzen!) an einer höheren Schule
ıanden sein muß, wenn es möglich sein soll, den physi-
schen und chemischen Unterricht so zu erteilen, wie es die
rpläne für die höheren Schulen Preußens und Österreichs
chreiben. Das Buch enthält aber noch viel mehr: Es wird
en der Unterweisung, mit den Apparaten zu experimentieren
möglichst exakte Messungen auszuführen, ein vollständig
hgearbeiteter Lehrgang in den einzelnen Disziplinen dar-
ten; es ist ein vorzüglicher Leitfaden geworden für den mit
wissenschaftlichen Grundlagen vertrauten jungen Lehrer,
ihm die verschiedenen möglichen Wege des Fortschreitens
Unterricht zeigt, die notwendigen Experimente mehr oder
iger eingehend skizziert, die dazu erforderlichen im Handel
ıandenen Apparate sowie deren Vorzüge und Mängel be-
cht, event. Fingerzeige zur Selbstanfertigung derselben gibt,
ei auf möglichst billige Herstellung Rücksicht genommen
l. — Nach einem einleitenden Kapitel über die räumlichen
rdnungen und die nötigen Utensilien und Handfertigkeiten
len in elf weiteren Kapiteln: Messen und Wägen, die Statik,
amik, Statik und Dynamik tropfbarer Flüssigkeiten und
örmiger Körper, die Akustik, Wärmelehre, Optik, Magne-
us, Elektrostatik und Galvanismus abgehandelt; ein letztes

Kapitel gibt eine Einführung in die Chemie, wie sie etwa in der U II des Gymnasiums erledigt werden kann. Jedem einzelnen Kapitel wird eine Übersicht der für die Behandlung desselben nötigen Utensilien und Apparate vorausgeschickt, worauf die weitere schulgemäße Behandlung des betreffenden Unterrichtsstoffes in so vortrefflicher Durcharbeitung geboten wird, daß der junge (und auch mancher ältere!) Physiklehrer diese Darbietungen geradezu als Richtschnur für seinen Unterricht benutzen kann, wenn er auch genötigt sein wird, manches aus Mangel an Apparaten auszulassen oder auf andere Weise (etwa in der Art der Schwalbe-Hahnschen Freihandversuche oder mit selbst hergestellten Apparaten) zu machen. Das Buch hat, wie es wohl begreiflich und vom Verf. selbst eingestanden ist, ein stark subjektives Gepräge erhalten. Es sind aber von den vielen Apparaten und Versuchsanordnungen, die vom Verf. selbst herrühren und in verschiedenen Zeitschriften (vor allem in der von Poske) bereits veröffentlicht sind, nur alle diejenigen aufgenommen, die sich seit längeren Jahren praktisch wohl bewährt haben. Ref., der das Buch mit steigendem Interesse von Anfang bis zu Ende durchstudiert hat, kann dasselbe nur auf das wärmste empfehlen. A. D.

---

83. **K. Kraus.** *Experimentierkunde. Anleitung zu physikalischen und chemischen Versuchen in Bürger-, Volks- und Fortbildungsschulen* (353 S. mit 503 Abb. M 4.20. Wien, A. Pichlers Witwe & Sohn, 1906). — Das vorliegende Buch ist eine vollständige Umarbeitung der zweiten von K. Kraus herausgegebenen Auflage der E. Netoliczkaschen „Experimentierkunde". In einem ersten einleitenden Teile findet sich neben pädagogischen Bemerkungen über Arten, Eigenschaften und Ausführung von Schul- und Schülerversuchen eine ausführliche Darstellung der nötigen Apparate, Modelle, Wandtafeln, Sammlungen, der Einrichtung des Lehrzimmers sowie Hinweise auf die Art der Vorbereitung des Lehrers für die Versuche (Anlage von Experimentierbüchern seitens des Lehrers etc.), endlich eine Aufzählung der nötigen Werkzeuge, Geräte und Utensilien sowie eine Unterweisung in den nötigsten Handfertigkeiten, über die der Lehrer verfügen muß. Dann folgen in dem zweiten Hauptteil die Anleitungen zu den Versuchen.

ı mechanischen Erscheinungen sind 14 Kapitel, den Wärme- :heinungen 7, den magnetischen 2, den elektrischen 6 (näm- das Gewitter, die elektrische Klingel, das elektrische Licht, vanoplastik, elektrische Telegraphie, elektrische Eisenbahn), Schallerscheinungen 4, dem Lichte 6 und den chemischen cheinungen 21 Kapitel gewidmet. — Den Ausgangspunkt Besprechung einer einzelnen Disziplin bildet entweder eine Schülern bekannte Naturerscheinung oder eine ihnen ge- ige Einrichtung. So wird bei Besprechung der Eigenschaften ›fbar flüssiger Körper von der Wasserleitung, bei den chungserscheinungen vom Regenbogen, bei den magnetischen ı Kompaß, bei den elektrischen vom Gewitter, bei den gal- ischen von der elektrischen Hausklingel ausgegangen.

Bei der Darstellung der Apparate und Versuche im :elnen sind neben den größeren Werken von Frick-Lehmann, inhold auch die einschlägige Literatur in der ZS. von Poske, Vierteljahrsber. des Wiener Ver. etc., sowie die neueren rke von Bohn (Phys. App. aus dem Schäffermuseum), ın (Phys. Freihandversuche), Donath (Phys. Spielbuch für Jugend) etc. fleißig benutzt. (So sind z. B. für das Fixieren magnetischen Kraftlinien fünf verschiedene Methoden an- eben!)

Eine Zusammenstellung der benutzten Literatur, ein aus- :liches Autoren- und Sachregister, sowie ein Verzeichnis chbedeutender Namen von Chemikalien und Drogen findet ı am Ende des Buches. (Aufgefallen ist dem Ref. auf .73 die Darstellung des Winterschen Ringes (nach Br. Kolbe), der das wesentliche, der innere Draht, vergessen ist). Gegen Seiten sind der Besprechung der wichtigsten chemischen cheinungen gewidmet. Es werden (sowohl aus der anorgani- ɜn wie aus der organischen Chemie) die für das tägliche ›en wichtigsten Elemente und deren Legierungen und Ver- lungen besprochen. (Wir führen nur einige Kapitel an: ıdhölzchen, Schießpulver, Glas, Tonwaren, Leuchtgas- ɜitung, unsere Kleidung, Nahrungsmittel aus dem Pflanzen- Tierreiche, Fette, Farben, Genußmittel etc.)

Der mit den wissenschaftlichen Grundlagen der Physik Chemie vertraute Lehrer der Volksschule findet in dem vielen Illustrationen ausgestatteten Buche eine reiche

Auswahl von Apparaten und Versuchen und wird dasselbe mit Erfolg benutzen können. A. D.

---

84. *V. Henri. Cours de Chimie Physique. Erster Teil* (S. 1—336. Paris, A. Hermann, 1906). — Ein modernes Lehrbuch der physikalischen Chemie in französischer Sprache entspricht entschieden einem Bedürfnis. Das Buch soll vor allem zur Einführung in die Grundlagen der physikalischen Chemie dienen; vorausgesetzt werden physikalische und chemische Kenntnisse, eine weitergehende Anwendung der höheren Mathematik wird vermieden. Die Art der Anordnung des ganzen Stoffes verdient Beachtung und ist jedenfalls didaktisch wertvoll. In jedem Kapitel werden zuerst die hauptsächlichsten zur Messung der betreffenden Erscheinung zur Verwendung kommenden Methoden gegeben, dann folgen, meist an der Hand von zahlenmäßigen Beispielen, die so gewonnenen experimentellen Ergebnisse und jetzt erst werden die sich an das Experiment anknüpfenden Hypothesen und Theorien, welche die Erscheinung mit anderen Gebieten in Verbindung setzen, gebracht. Dies in den Vordergrundstellen der bleibenden experimentellen Tatsachen ist jedenfalls namentlich für den Anfänger von Vorteil. Der vorliegende erste Teil des Buches beschäftigt sich in 13 Kapiteln mit der Theorie der Lösungen; in diesen Rahmen fallen auch die elektrischen Erscheinungen der Leitfähigkeit, elektromotorischen Kräfte, der Elektrolyse, ferner die optischen Eigenschaften der Lösungen etc. Seiner ganzen Richtung entsprechend weist der Verf. an vielen Stellen besonders darauf hin, von welch weittragender Bedeutung die Gesetze der physikalischen Chemie für die Biologie sind, wie sich dieser Wissenschaft dadurch ganze neue Arbeitsmethoden und neue Gebiete eröffnen. Besondere Erwähnung verdient schließlich noch die sehr sorgfältige Heranziehung der modernen Literatur, so daß dem Leser Gelegenheit geboten ist, sich auch einen weiteren Überblick über den neuesten Stand einzelner Gebiete zu verschaffen. So wird sich das Buch sicherlich nicht nur in seinem Vaterlande viele Freunde erwerben. G. J.

E. Mattenklodt. Über die Dimensionen in der Physik (S.-A. aus Math. Naturw. Blätter No. 6. 1906. 4 S.).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

06. BEIBLÄTTER № 20.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 30.

Mechanik.

1. ***J. Andrade.*** *Die Greenschen Funktionen und ihre leitungen an der Grenzfläche* (Arch. de Genève (4) 21, S. 22 15. 1906). — Die Abhandlung beschäftigt sich mit hin- hhenden Bedingungen dafür, daß die Greenschen und natür- ıen Belegungen einer Oberfläche mit ihren ersten, zweiten etc. leitungen stetig sind; diese Fragen können heute, nach dem ;emeinen Beweis der Neumannschen Methode des arith- ıischen Mittels, in vollständiger und strenger Weise diskutiert den. Der Verf. gibt in seiner Abhandlung eine mehr ele- ıtare Untersuchung über diese Fragen, bei der er sich auf Balayage-Methode von Poincaré stützt. A. K.

2. ***C. V. L. Charlier.*** *Über die Attraktion zweier ter Centra auf einen beweglichen Punkt und die Beziehung es Problems zum Problem der zwei Körper* (Arkiv f. Mat., tr. och Fys. 2, Nr. 29, 10 S. 1906). — „Wird die Masse, in dem einen Zentrum gelegen ist, gleich Null gesetzt, so it das Problem der Bewegung eines Punktes, der von zwei en Zentren nach dem Newtonschen Gesetze attrahiert wird, ein gewöhnliches Zweikörperproblem über. Es ist von eresse, zu studieren, wie sich die Bewegungsgleichungen ei gestalten werden. Es handelt sich also um die Be- ;ung eines massenlosen Körpers, attrahiert von zwei festen ıtren, von denen das eine eine Masse gleich K, das andere ı Masse gleich Null besitzt.“ Die Rechnung wird unter ıutzung der Formeln und Bezeichnungen aus dem dritten ıchnitte der Vorlesungen des Verf. über die Himmels- hanik durchgeführt und ist als ein Beispiel für die An- dung elliptischer Funktionen beachtenswert. Lp.

3. **Th. Banachiewitz.** *Über einen besonderen Fall des n-Körperproblems* (C. R. 142, S. 510—512. 1906). — Der Verf. behandelt einen besonderen Fall der Bewegung dreier Körper, die sich proportional den Massen und umgekehrt proportional dem Kubus der Entfernung anziehen. Es zeigt sich, daß das unveränderliche Dreieck der drei Punkte sich um eine feste Gerade dreht, ohne seine Winkel zu ändern; die Ecken durchlaufen gewisse Raumkurven. Daher wird am Schlusse die Behauptung ausgesprochen: Wenn sich das System der n Körper, welche sich proportional den Massen und einer beliebigen Potenz der Entfernung anziehen, so bewegt, daß die gegenseitigen Abstände konstante Verhältnisse behalten, so können die Punkte nur ebene Kurven beschreiben, die Konfiguration muß also zentral sein (nach Dziobek in Astr. Nachr. Nr. 3627). Ausgenommen ist jedoch der oben behandelte Fall (und seine mögliche Ausdehnung auf den Fall $n > 3$ bei einer Anziehung im umgekehrten Verhältnisse des Kubus der Entfernung). Lp.

4. **L. Tesař.** *Die Theorie der relativen Bewegung und ihre Anwendung auf Bewegungen auf der Erdoberfläche. II* (Physik. ZS. 7, S. 199—207. 1906). — Gegenüber der Erwiderung von Denizot auf den ersten Artikel des Verf. in Phys. ZS. 6, S. 556. 1905 (Beibl. 30, S. 387—389) wird die Erklärung wiederholt, „daß die Drehung der Pendelebene ihre Ursache in erster Linie in der Coriolisschen Kraft findet, und daß der (gewöhnlichen oder augenblicklichen) Zentrifugalkraft nur die Bedeutung eines störenden sekundären Einflusses zukommt". Der gegenwärtige Aufsatz dient zur Ausführung einzelner Punkte, welche in dem ersten nur knapp erörtert wurden. Insbesondere werden die bezüglichen Verhältnisse an durchgeführten Rechnungen in Zahlen beleuchtet, denen graphische Erläuterungen beigegeben sind. Lp.

5. **Graf de Sparre.** *Note betreffend die Bewegung der schweren Körper an der Oberfläche der Erde beim freien Fall* (Ann. de la Soc. scient. de Brux. (2) 30, S. 203—222. 1906). — Der Verf. nimmt die Aufgabe in dem Sinne wieder auf, wie sie von Puiseux in Ann. éc. norm. (2) 1, S. 23—49,

872, behandelt ist; wir möchten hinzufügen, wie sie auch von Bertram in einer vortrefflichen, aber wenig bekannten Programmabhandlung (Berlin, 1869) vor Puiseux erledigt ist. Abweichend von Puiseux setzt de Sparre voraus, daß die Erdoberfläche eine Fläche konstanten Potentials ist: $U = C$; außerdem wird der Luftwiderstand beim freien Falle proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit berücksichtigt. In den Bewegungsgleichungen werden nur solche Größen beibehalten, die höchstens von der Größenordnung ω^2 sind, wo ω die Rotationsgeschwindigkeit der Erde bezeichnet.

Die z-Achse des Koordinatensystems wird als Vertikale des Punktes O im Sinne der Schwere angenommen, die y-Achse senkrecht zur Meridianebene nach Osten, die x-Achse in der Meridianebene nach Süden gerichtet. Als Ausdruck des Potentials erhält man so die Formel (3) für einen inneren, (4) für einen äußeren Punkt:

$$(3)\quad U = U_0 + gz + \frac{g}{2R}(x^2 + y^2 + 2z^2) - \frac{0{,}1}{R}\sin\lambda\cos\lambda\,.\,zx,$$

$$(4)\quad U = U_0 + gz + \frac{g}{2R}(x^2 + y^2 + \tfrac{4}{5}z^2) - \frac{0{,}1}{R}\sin\lambda\cos\lambda\,.\,zx.$$

Hieraus werden, immer unter Vernachlässigung der Glieder von der Ordnung ω^3 an, die beiden Differentialgleichungen der Bewegung für x und y hergeleitet:

$$(9)\quad \frac{d^2x}{dt^2} = 2\omega\sin\lambda\frac{dy}{dt} - \frac{0{,}1}{R}\sin\lambda\cos\lambda\,.\,z - \mu v^2\frac{dx}{ds},$$

$$(10)\quad \frac{d^2y}{dt^2} = 2\omega\cos\lambda\frac{dz}{dt} - \mu v^2\frac{dy}{ds},$$

gültig für innere und äußere Punkte, λ = geographische Breite, R = mittlerer Erdradius. Die Differentialgleichung für z ist für einen äußeren Punkt:

$$(7)\quad \frac{d^2z}{dt^2} = g + \frac{2gz}{R} - \frac{0{,}1}{R}\sin\lambda\cos\lambda\,.\,x - 2\omega\cos\lambda\frac{dy}{dt} - \mu v^2\frac{dz}{ds};$$

für einen inneren Punkt tritt an die Stelle des zweiten Gliedes rechter Hand $4gz/5R$.

Die Integration dieser Gleichungen führt schließlich zu dem folgenden Ergebnis: Ist h die Fallhöhe, so ist die südliche Abweichung:

$$x = \frac{4\omega^2}{23}\,\frac{h^2}{g}\sin\lambda\cos\lambda,$$

unabhängig vom Luftwiderstande und so klein, daß bei $h = 1000$ m die südliche Abweichung noch nicht ein Zwanzigstel eines Millimeters beträgt, also zu vernachlässigen ist. Die östliche Abweichung wird:

$$y = \frac{2}{3}\,\omega\,h \cos\lambda \sqrt{\frac{2h}{g}}\left(1 - \frac{\mu^2 h^2}{56}\right).$$

Bei einer homogenen Kugel vom Durchmesser a und spezifischen Gewichte ϱ ist die Konstante des Luftwiderstandes $\mu = 3 / 100\, a\, \varrho$. Daher kann das Glied mit μ^2 vernachlässigt werden, und dann erhält man den bekannten Betrag der östlichen Abweichung.

In einem Nachtrage „Note au sujet des termes du troisième degré dans le développement du potentiel" rechtfertigt der Verf. die bei der Ableitung gemachte Annahme, daß man die Glieder dritten Grades von ω in der Entwickelung des Potentials vernachlässigen darf, wenn es sich um einen Punkt handelt, dessen Entfernung von der Erdoberfläche mit dem Erdradius nicht vergleichbar ist, weil damit nur Glieder von der Ordnung $1 / R^2$ vernachlässigt werden. Lp.

---

6. *G. Combebiac. Über die von einer unzusammendrückbaren vollkommenen Flüssigkeit auf ihre Wandungen ausgeübten Aktionen* (J. de Math. (6) 2, S. 109—134. 1906). — Zweck der Abhandlung ist die Aufstellung der allgemeinen Formel für die von einer unzusammendrückbaren vollkommenen Flüssigkeit auf die Gefäßwände ausgeübten Aktionen in dem Falle, daß die Flüssigkeit mit einer beliebigen (stetigen) Bewegung behaftet ist, sei dieselbe zyklisch oder azyklisch, rotatorisch oder rotationslos. Dadurch ist also ein bedeutender Fortschritt in der Hydrodynamik gemacht worden.

Im Gegensatz zu den Autoren, die sich bisher mit dieser Frage befaßt haben, ist der Gebrauch des Hamiltonschen Prinzips fern gehalten, weil dasselbe den Nachteil mit sich bringt, die Umstände, welche in Wahrheit die Grundlagen des Beweises bilden, etwas zu verdecken. Der zu ermittelnde Ausdruck ist demnach direkt mit den dynamischen Prinzipien selbst in Zusammenhang gesetzt worden; der dabei befolgte Weg ist der, den man allgemein zur Aufstellung der Lagrangeschen Gleichungen einschlägt.

Wie in der Einleitung bemerkt wird, ist die Lösung der gestellten Aufgabe unter ausschließlicher Anwendung der Quaternionenrechnung gefunden worden. Dank den Vereinfachungen, die sich dabei von selbst einstellen, habe sich die Verallgemeinerung der von Carl Neumann erhaltenen Resultate als eine unschwere Anwendung der Prinzipien der Mechanik ergeben. Tatsächlich habe sich dies nebenbei während der Ausarbeitung einer zusammenfassenden Darstellung der Hydrodynamik in Quaternionen zu persönlichem Gebrauche gezeigt. In der vorliegenden Abhandlung sind jedoch die ursprünglichen Quaternionenformeln in die übliche Bezeichnung übertragen worden, vorbehaltlich einiger Vereinfachungen der Schreibweise. Näheres aus der formelreichen Arbeit mitzuteilen ist untunlich. Die Titel der einzelnen Abschnitte sind: I. Geschichtlicher Überblick. II. Bezeichnungen und allgemeine Formeln. III. Kinematische Eigenschaften. IV. Aktionen auf die Wände. — Auf S. 132—134 befindet sich eine Formelsammlung. Lp.

---

7. '**M. Combebiac.** *Über die Anwendung der Lagrangeschen Gleichungen zur Bestimmung der von einer wirbellosen, inkompressibeln Flüssigkeit ausgeübten Wirkungen* (Bull. soc. math. 34, S. 63—70. 1906). — In der von Thomson und Tait gegebenen Form sind die Lagrangeschen Gleichungen, wie sie aus dem Hamiltonschen Prinzip folgen würden, im allgemeinen nicht mehr für die Bestimmung der Bewegung von starren Körpern in wirbellosen, inkompressibeln Flüssigkeiten gültig, wenn die Flüssigkeit mehrfach zusammenhängend ist, z. B. wenn es sich um die Bestimmung der Wirkung einer solchen Flüssigkeit auf Ringe handelt, die sich in der Flüssigkeit bewegen, und wenn die Zirkulationen der Flüssigkeit um die Ringe nicht null sind. Carl Neumann hat in seinem Werke: Beiträge zu einzelnen Teilen der mathematischen Physik (Leipzig, Teubners Verlag, 1903) gezeigt, wie die Lagrangeschen Gleichungen in diesen Fällen abgeändert werden müssen. Der Verf. zeigt in der vorliegenden Abhandlung, daß die Lagrangeschen Gleichungen doch richtig werden, wenn man nur die Parameter richtig wählt; der Schluß der Abhandlung enthält einen neuen Hinweis auf die inversen Analogien der Wirkungen von Ringen in einer Flüssigkeit, deren Zirkulationen um die Ringe nicht null sind,

zu den elektromagnetischen Wirkungen von geschlossenen Strömen. A. K.

8. **G. Zemplén.** *Kriterien für die physikalische Bedeutung der unstetigen Lösungen der hydrodynamischen Bewegungsgleichungen* (Math. Ann. **61**, S. 437—449. 1905). — Um die Fortpflanzung von Unstetigkeiten der Geschwindigkeiten und der Dichtigkeiten bez. ihrer Ableitungen in einer Flüssigkeit zu untersuchen, kann man zwei Wege einschlagen; man geht entweder geradezu von den hydrodynamischen Differentialgleichungen aus und stellt für die Unstetigkeitsflächen gewisse neue Grenzbedingungen hypothetisch auf, oder man kann versuchen, aus einem mechanischen Grundprinzip als mathematische Folgerung die Differentialgleichungen der Bewegung und die Grenzbedingungen, also auch die Bedingungen an der Unstetigkeitsfläche, gleichzeitig abzuleiten. Duhem hat dies auf Grund des Prinzips von D'Alembert zuerst versucht, in der vorliegenden Abhandlung gibt der Verf. einen Versuch auf Grundlage des Hamiltonschen Prinzips. A. K.

9. **G. van der Mensbrugghe.** *Über einige eigentümliche Phänomene, welche bei dem Ausfluß von Wasser beobachtet werden können* (Bull. de Belg. 1906, S. 183—186). — Der Verf. vertritt seit längerer Zeit die Ansicht, daß in den Untersuchungen über die Bewegung des Wassers nicht genügend auf die Kompressibilität des Mediums Gewicht gelegt wird, und daß man zur Erklärung der meisten Erscheinungen, welche man im allgemeinen mit Hilfe der exakten hydrodynamischen Gleichungen zu diskutieren sucht, die Elastizität des Wassers zu Hilfe nehmen muß. Der Verf. hat sich leider in seinen letzten Veröffentlichungen immer damit begnügt, die betreffenden Phänomene, die nicht durch die exakten Gleichungen, sondern erst durch Hinzunahme der Kompressibilität erklärt werden sollen, anzuführen, ohne eine gründliche theoretische Erörterung darüber, daß in den betreffenden Fällen die exakten Gleichungen *nicht* zu einer Erklärung führen; auch in der vorliegenden kurzen Abhandlung weist der Verf. auf einige Tatsachen bei dem Ausfluß von Wasser aus Hähnen hin, über welche die exakten Theorien auf Grundlage der klassischen

ʳdrodynamischen Gleichungen keine Rechenschaft geben können, ıer auch hier wird man eine eingehende Diskussion darüber rmissen, daß einzig und allein die Elastizität des Wassers die rsache der Erscheinungen sein kann, und daß es unmöglich ;, ohne die Annahme der Kompressibilität des Wassers die rscheinungen zu erklären. A. K.

---

10. ***F. Neesen.*** *Weitere Versuche über die photographische* *stimmung der Geschoßbahnelemente* (Verh. d. D. Physik. Ges. 8, 17—19. 1906). — Über die früheren Versuche des Verf. rgleiche man Beibl. 27, S. 611 u. 28, S. 8. Weitere Verllkommnungen der Methode haben es ermöglicht, alle Eleənte der Schußbahn bis auf die Wurfdauer zu ermitteln. ne ausführliche Darstellung soll in den Jahrbüchern für mee und Marine erscheinen. Lp.

R. Hargreaves. *Äolotrope und isotrope Potentiale des Ellipsoides* ıil. Mag. (6) 11, S. 568—586. 1906).

A. Joffé. *Elastische Nachwirkung im kristallinischen Quarz* rudes Ann. 20, S. 919—930. 1906).

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

---

11. ***R. Threlfall.*** *Über eine statische Methode zur Ver-* *ichung der Dichte der Gase* (Proc. Roy. Soc. 77 A., S. 542 545. 1906). — In einem Backsteinturm befanden sich innerlb einer durch strömendes Wasser auf konstanter Temperatur ıaltenen Röhre zwei 20 m hohe, 6 mm weite Gasrohre, die ten in die beiden halb mit gefärbtem Wasser gefüllten und rch einen Heber verbundenen Gefäße des Manometers münden. e eine Röhre ist mit Luft, die andere mit (Generator-)Gas üllt. Die Differenz der Flüssigkeitsspiegel wird mit Kontaktzen und Mikrometerschrauben gemessen. Bei einer Ableseıauigkeit des Manometers von 0,005 mm (20 Messungen ;aben 0,00077 mm Fehler) läßt sich die Dichte eines Gases ı der Schwere der Luft auf $^1/_{5000}$ bestimmen. H. A.

---

12. ***J. K. H. Inglis und J. E. Coates.*** *Die Dichte des flüssigen Stickstoffs und flüssigen Sauerstoffs und ihrer Mischungen* (Proc. chem. Soc. 22, S. 146. 1906; J. chem. Soc. 89, S. 886—892. 1906). — Die Verf. bestimmten die Dichte beider Flüssigkeiten bei $-194{,}0^0$ bez. $-198{,}3^0$ und fanden eine Abweichung von 1 Proz. von den Resultaten Balys und Donnans. Die genauen Resultate sind: Sauerstoff bei $-193{,}96^0$ 1,203 g/ccm, bei $-198{,}33^0$ 1,223 g/ccm, Stickstoff bei $-193{,}96^0$ 0,8084 g/ccm, bei $-198{,}33^0$ 0,8297 g/ccm. Gemessen wurde Volumen, Druck und Temperatur der Gasmenge, die flüssig ein kalibriertes Thermometergefäß bis zu ablesbarer Höhe der Kapillaren gefüllt hatte. Die Mischungen zeigen schwache Kontraktion. Aus einem Vergleich der Partialdrucke der Gase über und ihrer Konzentration in der Lösung ergibt sich für Stickstoff in Sauerstoff gelöst Befolgung des Henryschen Gesetzes, für Sauerstoff in Stickstoff eine Polymerisation von 9 Proz.

H. A.

---

13. ***H. Erdmann.*** *Über einige Eigenschaften des flüssigen Stickstoffs* (Chem. Ber. 39, S. 1207—1211. 1906). — Durch Einleiten käuflichen Stickstoffs unter 0,7 bis 2,5 Atm. Druck in ein mit flüssiger Luft gekühltes Kupfergefäß werden in 5 Min. 500 ccm Gas verflüssigt. Speziell beobachtet wird die Löslichkeit von Ozon in flüssigem Stickstoff, dessen Molekulargewichtsbestimmung aus der Oberflächenspannung vom Verf. in Angriff genommen ist. H. A.

---

14. ***W. T. Cooke.*** *Versuche über das chemische Verhalten von Argon und Helium* (ZS. f. phys. Chem. 55, S. 537—546. 1906). — Um nachzuweisen ob Verbindungen des Argons und des Heliums mit anderen Stoffen unter Zuführung von Energie möglich sind, wurden auf Anregung Ramsays Dampfdichtebestimmungen verschiedener Elemente in den beiden Gasen bei Temperaturen zwischen 1200 und 1300^0 ausgeführt. Die Versuche, welche ebenso wie die Rechenweise genauer beschrieben wurden, bejahen die Möglichkeit. Zwischen Zink und Argon besteht eine ausgesprochene Tendenz zur Verbindung, denn die Dichte dieses Metalls ist im Argon 12 Proz. höher als im indifferenten Stickstoff. Dagegen scheinen Zink und Helium sich nicht zu vereinigen. Umgekehrt verhält sich

dmium, das in Argon nahezu die gleiche Zahl wie in Stick-ff liefert, dagegen in Helium um 12,4 Proz. höhere Werte im Wasserstoff ergibt. Beim Quecksilber spielen Versuchs-ıler eine zu große Rolle, indessen ist doch wahrscheinlich, ß es sich sowohl mit Argon wie mit Helium verbindet. sen und Schwefel lassen keine Neigung, sich mit den Gasen vereinigen, erkennen; Selen besitzt in geringem Maße eine che Neigung. H. Kffn.

---

15. *P. Breuil. Untersuchungen über Kupferstahl* (C. R. 2, S. 1421—1424. 1906). — Der Verf. stellt sich eine Reihe ı Stahlproben mit wachsendem Gehalt an Kohlenstoff und ıpfer her. Vorliegende Mitteilung gibt die mit den wenig rburierten Proben gewonnenen Resultate; die weiteren werden iter mitgeteilt. Bei der ersten Serie haben wir einen ›hlenstoffgehalt zwischen 0,103 bis 0,173 Proz., einen Kupfer-ıalt ansteigend von 0 bis 32 Proz., außerdem sind geringe ngen von Mangan, Silizium, Phosphor und Schwefel vor-ıden. Bei der zweiten Serie liegt die Kohlenstoffmenge ischen 0,282 und 0,412 Proz. und das Kupfer steigt von bis 16 Proc. Bei fast allen Proben ist das Kupfer völlig ichmäßig in den Stücken verteilt. Bruchstellen sind bis zu Proz. Kupfer ungefärbt, dann tritt steigende Rotfärbung und ichzeitig stabförmige Struktur der Bruchstellen ein. Die oben bis zu 4 Proz. Kupfer können gewalzt werden, die mit ıerem Gehalt nicht, denn die Härte wächst ganz bedeutend t der Kupferkonzentration. Bei Verfolgung der Abkühlungs-rven mit dem Thermoelement tritt eine große Anzahl von ickpunkten auf, die sich mit dem Kupfergehalt verschieben. i allen Proben findet sich gleichmäßig der bei 975° bis 980° gende und jedenfalls der Ausscheidung von Zementit ent-echende Punkt. G. J.

---

16. *P. Fournel. Die Bestimmung von Umwandlungs-ıkten an einigen Stahlproben mit Hilfe des elektrischen Wider-ıdes* (C. R. 143, S. 46—49. 1906). — Stahldrähte, 0,3 mm k und 30 cm lang, werden in ein Vakuum eingeschlossen, elektrischen Ofen erhitzt und die Änderung ihres Wider-ndes mit der Temperatur verfolgt. Die drei Wendepunkte

A_1, A_2 und A_3 lassen sich nachweisen. A_1 entspricht der Dissoziation des Zementits, A_2 dem Endpunkt der Umwandlung von α- in β-Eisen, A_3 dem beginnenden Übergang von β- in γ-Eisen. Die beiden folgenden Tabellen geben die Zusammensetzung der untersuchten Proben und die Lage jener Punkte:

No.	C Proz.	Si Proz	Mn Proz.
I.	0,08	0,24	0,43
II.	0,11	0,02	0,85
III.	0,22	0,83	0,57
IV.	0,37	0,126	0,47
V.	1,05	?	0,25

	I	II	III	IV	V
A_1	—	670°	695°	730—770°	730—750°
A_2	775°	780	740		
A_3	880	890	790		

G. J.

---

17. *Ed. Bauer. Über die Dissoziationskonstanten schwacher Säuren* (ZS. f. phys. Chem. 56, S. 215—222. 1906). — Der Verf. hat die Nernst-Sandsche Methode zur Bestimmung des Dissoziationsgrades schwacher Säuren (Beibl. 28, S. 1116) verallgemeinert. Die unbekannte Dissoziationskonstante K_s wird mit derjenigen der Kohlensäure K_0 verglichen, die bei 18° gut bekannt, und deren Temperaturkoeffizient sehr klein ist. Der Verf. gelangt zu der Formel

$$K_s = K_0 \frac{b\,[c - (a - b)]}{(a - b)^2},$$

wo b die Konzentration der undissoziierten H_2CO_3-Moleküle in Wasser ist; dieselbe ergibt sich aus dem Absorptionskoeffizienten für CO_2 in Wasser bei der betreffenden Temperatur; $(a - b)$ ist die Konzentration der HCO_3-Ionen, die aus der Gewichtszunahme eines bekannten Volumens einer Lösung von bekanntem Salzgehalte beim Sättigen mit CO_2 entsteht, und $[c - (a - b)]$ bedeutet die Konzentration der R'-Ionen.

Da $(a - b)$ bei den vom Verf. untersuchten Säuren sehr klein ist, so mußte die Absorption von CO_2 in reinem Wasser und in der Lösung möglichst genau bestimmt werden. Der aus den Versuchen für die Löslichkeit von CO_2 in Wasser gefundene Wert $l = 0,826$ stimmt sehr gut mit dem durch eine volumetrische Methode von Geffcken (Beibl. 29, S. 670) ermittelten überein.

Die Methode wurde an zwei organischen Säuren geprüft; die Abweichung der Resultate von den nach anderen Methoden gefundenen liegt innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler.

Die Dissoziationskonstante der salpetrigen Säure bestimmte der Verf. zu $6,4 . 10^{-4}$ mit einer Unsicherheit von 8—10 Proz. HNO_2 ist also keine so schwache Säure, woraus folgt, daß die Lösung des reinen KNO_2 keine merkliche Hydrolyse erfährt, ein Schluß, der durch die Leitfähigkeitsmessungen bestätigt wird. Aus seinen Beobachtungen berechnet der Verf. die Wanderungsgeschwindigkeit des NO_2-Ions zu 58. W. H.

---

18. ***M. Levin.*** *Beiträge zur Theorie der Löslichkeitsbeeinflussung* (ZS. f. phys. Chem. **55**, S. 513—536. 1906). — Es werden die Ausführungen von Geffken (ZS. f. phys. Chem. **49**, S. 266. 1904; Beibl. **29**, S. 670) erweitert und eine Übersicht gegeben über die theoretische Behandlung des Problems der Löslichkeitsbeeinflußung und die bis jetzt gewonnenen experimentellen Ergebnisse. Unsere Kenntnisse beschränken sich ziemlich auf die Wirkungen zwischen starken Elektrolyten und Nichtelektrolyten. Die eigenen Versuche des Verf. beziehen sich auf die Löslichkeit der Pikrinsäure in Wasser und Lösungen von NaCl, $NaNO_3$, LiCl, $LiSO_4$ und NH_4Cl. Bei allen Salzen haben wir eine Erniedrigung der Löslichkeit der Pikrinsäure. Ordnen wir die Salze ihrer Wirkung nach in eine Reihe, so ist diese in bezug auf die Anionen dieselbe, in bezug auf die Kationen aber eine etwas andere als sie früher bei der Wirkung von Salzen auf die Löslichkeit von Nichtelektrolyten beobachtet wurde. Die Größe der Beeinflussung führt zu dem Schluß, daß die ganze Erscheinung eng verknüpft ist mit dem Vorhandensein von Ionen. Auflösung von Rohrzucker und Traubenzucker, also von Nichtelektrolyten, ist ohne Wirkung auf die Pikrinsäure. — Der Verf. bespricht dann die verschiedenen Theorien der Löslichkeitsbeeinflussung und gelangt zu der Ansicht, daß weder durch den Binnendruck noch durch eine Wasseraddition oder die Bildung von Komplexionen die Erscheinungen sich erklären lassen. Wir müssen den Grund der Beeinflussung einer Wechselwirkung der vorhandenen Ionen untereinander sowie auf die gelösten Nichtelektrolyte und undissoziierten Komplexe zuschreiben. Solange ein gelöster

Stoff die Löslichkeit eines anderen beeinflußt, gelten auch für ihn die Gasgesetze nicht. Auch starke Elektrolyte werden dem Massenwirkungsgesetz folgen, nur daß diese Gültigkeit eine obere Grenze von 0,05 *n* nicht überschreitet. G. J.

---

19. *G. Pann. Beiträge zur Feststellung der wahren Oberflächenspannung wässeriger Sulfat-, Nitrat- und Karbonatlösungen* (70 S. Diss. Königsberg 1906). — Die Arbeit enthält die Fortführung der Messungen von Grabowsky (Beibl. 29, S. 1151) über Oberflächenspannungen von Lösungen bei 10° und 30°. Beobachtungsmethode und Berechnungen sind nach dem Schema dieser Arbeit durchgeführt. Die Abhängigkeit der Oberflächenspannung von der Konzentration ergab sich als linear nur für verdünnte Lösungen; auch nur für diese ist der Temperaturkoeffizient gleich dem für reines Wasser, während er für größere Konzentrationen kleiner wird. Der Eötvössche Temperaturkoeffizient der molekularen Oberflächenspannung wurde für die Sulfatlösungen ausgerechnet. Er hatte für alle dieselbe Größe (0,10), wenngleich er von dem sonst als normal betrachteten Wert (0,227) weit abwich. — Den nach der Poissonschen Mischungsformel aus den Lösungen berechneten Oberflächenspannungen für wasserfreie Salze kann kaum eine reelle physikalische Bedeutung zugesprochen werden. Bdkr.

---

20. *C. J. Lynde. Der Einfluß des Druckes auf die Oberflächenspannung* (Phys. Rev. 22, S. 181—191. 1906). — Die Methode der kapillaren Steighöhen wurde auf Flüssigkeitspaare angewandt. Dabei war das ganze System in einem Nickelstahlrohr mit Kompressionsschraube untergebracht, in dem Drucke bis ca. 400 Atm. erreicht werden konnten. Die Stellung des Meniskus konnte mikroskopisch durch kleine Fenster beobachtet werden. Bei der Berechnung der Resultate wurde die Dichtigkeitsänderung der Flüssigkeiten durch die Kompression als Korrektion eingeführt.

Die Resultate sind nicht sehr regelmäßig. Es ergab sich, daß sich die Oberflächenspannung bis ca. 400 Atm. proportional dem Druck änderte. Für die Grenzfläche Quecksilber—Wasser nahm sie z. B. um ca. 1 Proz. auf 400 Atm. zu. Für Wasser—

ther war die Änderung am stärksten: 20 Proz. Abnahme auf)0 Atm. (wahrscheinlich spielt hier eine Zunahme der gegenitigen Löslichkeit eine Rolle). Quecksilber–Äther und Wasser–:hwefelkohlenstoff ergaben schwache Zunahme, Chloroform–'asser schwache Abnahme bei Drucksteigerung. Bdkr.

---

21. *Cl. Christoff. Über die Abhängigkeit der Absorption n der Oberflächenspannung* (ZS. f. phys. Chem. 55, S. 622 634. 1906). — Der Absorptionskoeffizient einer Reihe von ısen in 95,6 proz. Schwefelsäure bei 20° wird nach der ethode von Ostwald bestimmt. Die Schwefelsäure wird zur :freiung von Luft im Absorptionsgefäß selbst ausgekocht. ılgende Werte für β werden erhalten: $H_2 = 0{,}01020$; , $= 0{,}01555$; $CO = 0{,}02164$; $O_2 = 0{,}02945$; $CH_4 = 0{,}03072$; $)_2 = 0{,}9230$ (Wert von Setschenow); Luft $= 0{,}01703$. Der 'ert für Luft ist fast identisch mit dem Absorptionskoeffizient reinem Wasser, auch die Werte der anderen Gase sind nahe ıich mit denen für Wasser. Beim Vergleich obiger Werte t denen in anderen Flüssigkeiten ergibt sich, daß die Reihenge der Gase geordnet nach der Größe des Absorptionseffizienten für Schwefelsäure und Alkohol dieselbe ist. Bei asser findet eine Umstellung des Wasserstoffs und bei troleum eine solche des Methans statt. Schwefelsäure und asser haben nicht sehr verschiedene Oberflächenspannungen, ı Mischungen beider erreicht diese Eigenschaft ein Maximum. ıch früheren Untersuchungen ist zu erwarten, daß dann die ırve der Gaslöslichkeiten durch ein Minimum geht. Die ıerflächenspannungen mißt der Verf. nach der Methode von hatmough. In der Tat besitzen bei allen Gasen die Löslichtskurven ein Minimum. Bei Kohlendioxyd ist die Senkung : Löslichkeitskurve verhältnismäßig gering; für die anderen ıse ist sie stärker und fast gleich. An der Hand der Messungen ırrows (Beibl. 26, S. 928) über die Löslichkeit von Kohlenrd in reinen einheitlichen Flüssigkeiten läßt sich zeigen, } das Produkt von Absorptionskoeffizient und Oberflächenınnung bei allen Flüssigkeiten von der gleichen Größenlnung ist. G. J.

---

22. ***G. Malfitano.*** *Osmotischer Druck des kolloidalen basischen Eisenchlorids* (C. R. 142, S. 1418—1421. 1906). — Erhitzt man Eisenchloridlösungen etwa 15 Minuten lang auf 115°—120° und filtriert sie unter Druck durch eine Kollodiummembran, so bleibt schließlich eine kolloidale Lösung innerhalb der Membran zurück; dieselbe nimmt bei Aufheben des Druckes die durchgegangene Flüssigkeit durch die Membran wieder auf, weshalb bereits Duclaux solchen Lösungen die Eigenschaft osmotischen Druckes zuschreibt. Der Verf. untersucht, wieweit die gewöhnlichen Eigenschaften, die mit dem Auftreten osmotischen Druckes verknüpft sind, sich hier vorfinden.

Die Teilchen der genannten Kolloidlösungen besitzen nicht in wahrnehmbarer Weise die Fähigkeit zu diffundieren, sich zu verschieben. Amplitude und Geschwindigkeit ihrer Bewegungen erweisen sich unter dem Ultramikroskop als von gleicher Größenordnung wie bei der Brownschen Bewegung. Der von den Teilchen der Lösungen ausgeübte Druck, oder ihre Fähigkeit, die zwischen ihnen befindliche Flüssigkeit festzuhalten oder durch eine Membran aufzunehmen, ist nicht proportional der Konzentration der Teilchen, sondern nimmt schneller ab als diese, so daß er noch bei merklicher Konzentration null wird. Dabei ist dieser Druck abhängig von der Konzentration der Flüssigkeit an Chlorwasserstoff und von der in den Kolloidteilchen enthaltenen Chlormenge. G. J.

---

23. ***W. Spens.*** *Beziehung zwischen osmotischem Druck und Dampfdruck konzentrierter Lösungen* (Proc. Roy. Soc. 77, S. 234—240. 1906). — Hat man eine Lösung in einem mit Steigrohr versehenen und unten durch eine halbdurchlässige Membran verschlossenen Gefäß, das in das reine Lösungsmittel taucht, so läßt sich der osmotische Druck berechnen aus dem Gewicht der Dampfsäule des Lösungsmittels von gleicher Höhe wie die Steighöhe der Lösung. Berechnet man jedoch den osmotischen Druck mit Hilfe eines isothermen Kreisprozesses, so erhält man ein anderes Resultat; der Unterschied ist, wie bereits Berkeley und Hartley nachwiesen, darauf zurückzuführen, daß man bei der ersten Berechnungsart vernachlässigt, daß die Schwere in der Flüssigkeitssäule Konzentrationsunterschiede hervorruft. Die Berechnung des osmotischen

ruckes aus dem Dampfdruck mit Hilfe des Kreisprozesses hrt bei konzentrierten Lösungen den Verf. zu einem Resultat, s von dem von Berkeley und Hartley etwas abweicht. Dieser nterschied erklärt sich dadurch, daß die letzteren die beim erdünnen der Lösungen auftretenden Volumänderungen unrücksichtigt ließen. G. J.

24. ***M. Thiesen.*** *Über die Reibung von Gasgemischen* 'erh. d. D. Physik. Ges. 8, S. 236—238. 1906). — Die Erbnisse der Beibl. **30**, S. 910 besprochenen Arbeit von Tänzler thalten einen Widerspruch, insofern das Gesetz von Sutherad mit dem vom Verf. aufgestellten formell unvereinbar ist. nter Zugrundelegung seines eigenen Gesetzes zeigt der Verf. e dieser Widerspruch beseitigt werden kann. Dabei ergibt :h noch der Vorteil, daß die Zahl der zur Berechnung des eibungskoeffizienten zu ermittelnden Konstanten, welche von inzler und von Kleint für jede Mischung besonders berechnet ırden mußten, auf acht reduziert wird. Unter Vorbehalt ırden sogar Beziehungen aufgestellt, welche die Bestimmung s Reibungskoeffizienten von Gemischen aus Beobachtungen i einer einzigen Temperatur ermöglichen, falls die Molekularwichte der untersuchten Gase hinreichend verschieden sind. ie genaue Prüfung dieser interessanten Beziehungen ist erst ch der Schaffung eines größeren Beobachtungsmaterials öglich. W. H.

25. ***F. Loewinson-Lessing.*** *Über eine mögliche Beehung zwischen Viskositätskurven und Molekularvolumina bei likaten* (CBl. f. Min. **10**, S. 289—290. 1906). — Betrachtet an die von Dölter (Wien. Ber. **114**, I. 1905) aufgestellten iskositätskurven von Silikaten, so findet man zwei deutliche, neinander verschiedene Gruppen. Bei der einen haben die urven einen Knickpunkt, der in der Nähe des Umwandlungsınktes der festen in die flüssige Phase liegt, bei der anderen eten stetig und kontinuierlich verlaufende Kurven auf. Dazu ıdet man noch eine zweite Verschiedenheit, durch welche die offe in genau die gleichen Gruppen geteilt werden. Bei der sten Gruppe ist das Molekularvolumen des Minerals größer, i der zweiten kleiner als die Summe der Molekularvolumina

der das Mineral zusammensetzenden Oxyde. Kommt deshalb ein Stoff der ersten Gruppe, zu der vor allem die Feldspate gehören, zum Schmelzen, so wirken zwei entgegengerichtete Faktoren auf das Volum ein, der Schmelzprozeß veranlaßt Ausdehnung, eine Spaltung in die Bestandteile aber Kontraktion; bei der zweiten Gruppe dagegen bewirken beide Faktoren Dilatation; dadurch wird der Knick in den Viskositätskurven der zweiten Gruppe verständlich, während die ungeheuer große Viskosität der zur ersten Gruppe gehörigen Feldspatschmelzen durch die Kompensation der Dilatation beim Schmelzen durch die Kontraktion bei Aufspaltung sich erklären ließe. G. J.

---

26. *B. Kuriloff. Über den Übergang von kristallinischen zu kolloidalen Körpern* (ZS. f. Elektrochem. **12**, S. 209—218. 1906). — Viele der allgemeinen Gesetze und Theorien der Chemie befassen sich ausschließlich mit dem kristallinen Zustand der Materie, während z. B. Kolloidkörper und komplizierter aufgebaute Stoffe sich nicht in den gleichen Rahmen einordnen lassen. Das periodische und das Gesetz der konstanten Proportionen sind z. B. nicht anwendbar bei den Kolloiden. Ordnet man alle Stoffe der organischen und anorganischen Natur in eine Reihe, so ergibt sich folgendes: Urstoff ⟶ Elemente ⟶ Verbindungen aus zwei Elementen — Verbindungen aus drei Elementen ⟶ Komplexe Verbindungen ⟶ Additionsverbindungen ... ⟶ Hydrogele ⟶ Plasma. Für eine Einordnung der Kolloide in ein gemeinsames Schema mit den Kristalloiden wird besonders das Studium der Übergangserscheinungen zwischen beiden Gruppen von Vorteil sein; solche Übergänge werden wohl da meistens zu finden sein, wo in einer Lösung nebeneinander möglichst verschiedene und komplexe Moleküle auftreten. So werden wir in einer ammoniakalischen gefällten Zinkchloridlösung die folgenden Molekularformen finden:

$$ZN(OH)_2,\ Zn(NH_3)_4^{\cdot\cdot},\ Cl',\ NH_4^{\cdot},\ OH',\ Zn(H_2O)_x(NH_3)_{x-4}^{\cdot\cdot}.$$

Die bereits früher (Bull. Pétersb. **1**, S. 95. 1901; Chem. CBl. **2**, S. 1222. 1901) vom Verf. begonnene Untersuchung solcher Zinksalzlösungen wird jetzt wieder aufgenommen. Zu verschieden konzentrierten Zinkchloridlösungen werden Ammoniak-

isungen von bestimmtem Gehalt zugesetzt. Alle Lösungen erden auf gleiches Volum aufgefüllt und dann auf Ammoniak, hlor und Zink untersucht. Bei wachsendem Ammoniakzusatz eigt zuerst die Menge des entstehenden Niederschlags, erreicht n Maximum, fällt dann ab, um schließlich ganz zu verschwinden. Vir unterscheiden also zwei scharf getrennte Gebiete, das der eigenden und das der sinkenden Niederschlagsmenge. Der bergang zwischen beiden Gebieten liegt in der Nähe des onzentrationsverhältnisses $NH_3 : \frac{1}{2} Zn = 1 : 1$ (bezogen auf die usgangsflüssigkeit). Das Gebiet des verschwindenden Niederhlags kann sich bis zum Verhältnis $NH_3 : Zn = 1 : 8$ aushnen. Der Ammoniakgehalt der mit dem Niederschlag im leichgewicht befindlichen Lösung erleidet beim Übergang der iden Gebiete einen plötzlichen Sprung. Bei wachsendem iederschlag nimmt der Cl'-Gehalt der Lösung stetig ab, bei rschwindendem bleibt er konstant. Das Chlor ist also im sten Gebiet jedenfalls an der Reaktion beteiligt. Das Gebiet s verschwindenden Niederschlags dehnt sich um so weiter s, je verdünnter die Ausgangslösungen sind; Verdünnung ner klaren ammoniakalischen Zinksalzlösung wird deshalb iederschlagsbildung veranlassen. Verschiedene Gründe führen dem Schluß, daß im zweiten Gebiet der Niederschlag aus nkhydroxyd besteht, welches wie ein Kolloid Chlor und mmoniak adsorbiert; dem Bodenkörper im ersten Gebiet mmt die Formel $Zn(OH)Cl . Zn(OH)_2$ zu; die Anwendung s Massenwirkungsgesetzes führt zu dieser Annahme. Der bergang zwischen den beiden Gebieten stellt auch einen allählichen Übergang zwischen Kristalloiden und Kolloiden dar.

G. J.

---

27. ***J. Königsberger und W. J. Müller.*** *Versuche er die Bildung von Quarz und Silikaten. Erste Mitteilung* Bl. f. Min. 1906. S. 339—348, 353—372). — Es soll die ldung von Mineralien unter denselben Bedingungen, unter nen in der Natur die Kluftmineralien entstehen, experimentell tersucht werden. Es sind dies also Versuche analog denen n van't Hoff über die ozeanischen Salzablagerungen, nur daß rt in der Natur die Ausscheidung durch Einengung der Löngen, hier aber vermutlich durch Abkühlung derselben stattfunden haben wird. Die schön ausgebildete Kristallform der

Kluftmineralien läßt darauf schließen, daß wir es bei ihrer Entstehung mit langsam verlaufenden Prozessen, mit stabilen Gleichgewichten und Reaktionsprodukten zu tun haben. Bei ihrer Versuchsanordnung legen die Verf. die Annahme zugrunde, daß die Kluftmineralien bei Temperaturen zwischen 120° und 500° sich gebildet haben, und die Lösungen, aus denen sie auskristallisierten, etwa die Zusammensetzung der im Quarz in der Natur vorkommenden Einschlüsse besaßen. Die Reaktionen werden ausgeführt in einem fest verschließbaren 40 cm langen Stahlrohr, das innen mit Platiniridium ausgekleidet ist. Das ganze Rohr sitzt in einem elektrisch heizbaren Ofen, der sich um eine horizontale Achse dreht, wodurch regelmäßiges Durchschütteln ermöglicht wird. Im Innern des Rohres befindet sich eine gegen die hohen Temperaturen widerstandsfähige Filtriervorrichtung, die in bestimmten Zeitpunkten eingeschaltet werden kann. Dadurch ist erreicht, daß die bei den hohen Temperaturen auftretenden festen Reaktionsprodukte getrennt werden können von den sich während der Abkühlung aus der Lösung ausscheidenden Stoffen; es liegt hier ein wesentlicher experimenteller Vorteil gegenüber ähnlichen älteren Untersuchungen. Bei den ersten Versuchen wird Thüringerglas mit Wasser und CO_2 60 Stunden lang auf 360° erhitzt, filtriert und langsam gekühlt; weitere Versuche behandeln die Einwirkung von Wasser und Natriumkarbonatlösungen auf Obsidian, Quarz, Diopsid und Adular. Obsidian wird weit schwächer angegriffen als Natronglas. Die bei den Versuchen entstehenden Produkte werden sehr eingehend optisch untersucht. Die Vermutung von Daubrée wird bestätigt, daß Quarz bei Einwirkung von Wasser auf Glas gegen 400° direkt entsteht, nicht erst bei Abkühlung der Lösung. Als bemerkenswertes Resultat ist dann noch hervorzuheben, daß die Azidität der Kieselsäure mit steigender Temperatur schneller wächst als die der übrigen in der Natur vorhandenen schwachen Säuren, Kohlensäure, Borsäure etc. Über die Fülle interessanter Einzelergebnisse vorliegender Arbeit wird sich der Leser am besten in der von den Verf. selbst zum Schluß gegebenen Zusammenstellung orientieren. G. J.

28. **O. Lehmann.** *Die Gestaltungskraft fließender* *istalle* (Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 142—145. 1906). — urch die Auffindung der fließenden Kristalle des Paraazoxyntsäure- und Paraazoxybenzoesäureäthylesters, welche freihwebend nichtkugelige Formen (z. B. die letztere Substanz rismen mit gerundeten Kanten und Ecken) bilden und doch i gegenseitiger Berührung zusammenfließen, ist der Verf. zu r Ansicht gelangt, daß die Abweichung von der Kugelgestalt diesen und ähnlichen Fällen nicht einem Rest eigentlicher lastizität zuzuschreiben ist, daß es sich vielmehr hier um ihre Flüssigkeiten handelt. Für die Molekularwirkung, vermöge welcher ihre Tropfen nach beliebiger Deformation immer eder eine bestimmte abgerundet polyedrische Form anhmen, schlägt er den Namen „Gestaltungskraft" vor.

F. P.

29. **F. Wallérant.** *Über den Isomorphismus und das* *setz von Mitscherlich* (Ann. chim. phys. (8) 8, S. 90—114. 906). — An zahlreichen Beispielen, die insbesondere den genen Untersuchungen des Verf. über die Kristallformen der lkalinitrate entnommen sind, wird dargelegt, daß von den ei Bedingungen, die Mitscherlich als Definition des Isoorphismus aufgestellt hat: chemische Analogie, Formähnlichit, Zusammenkristallisieren —, sehr wohl zwei erfüllt sein nnen, ohne daß die dritte zutrifft. Daher hält es der Verf. erhaupt für unmöglich, eine scharfe Definition des Isoorphismus zu geben. Allerdings behalte der Begriff des omorphismus nach Mitscherlichs Definition eine gewisse Beutung, indem er die engste Verwandtschaft zwischen zwei sten Körpern kennzeichne; aber es sei zur Sicherstellung, ob omorphismus in diesem Sinne vorliegt, in jedem Falle eine ündliche Untersuchung in bezug auf jede der drei Bedingungen forderlich.

F. P.

G. Urbain. *Wie steht es gegenwärtig um die Frage der seltenen* *den?* (Rev. gén. d. sc. 17, S. 703—711. 1906).

H. Bechhold und *J. Ziegler.* *Niederschlagsmembranen in* *llerte und die Konstitution der Gelatinegallerte* (Drudes Ann. 20, 900—918. 1906).

Wärmelehre.

30. ***A. Stock und C. Nielsen.*** *Ein einfaches und empfindliches Thermometer für tiefe Temperaturen* (Chem. Ber. 39, S. 2066—2069. 1906). — Ein nach dem Prinzip der Gay-Lussacschen Dampfspannungsbestimmung konstruiertes, mit Sauerstoff gefülltes Quecksilbermanometer erlaubt nach Einbringen des abwärtsgebogenen Kühlrohres in die tiefe Temperatur (— 183° bis — 200° C) diese aus der Höhe der Quecksilbersäule zu bestimmen. Zur Eichung wurden von 700 mm bis 250 mm die Kurve von Baly, von 250 mm bis 75 mm die Werte von Estreicher benutzt. Zuverlässiger wäre die Verwendung der Messungsreihe von Travers, Senter und Jaquerod, die bei 760 mm 0,88° tiefer zeigt. Absolute Temperaturmessungen sind vorläufig nach diesem Prinzip nur mit mäßiger Sicherheit auszuführen. H. A.

---

31. ***G. Costanzo.*** *Über eine Methode, den Ausdehnungskoeffizienten von Flüssigkeiten zu bestimmen* (Physik. ZS. 7, S. 505—507. 1906). — Ein mit der Flüssigkeit gefülltes thermometerähnliches Gefäß hängt, in einem Wasserbad bis zu fester Marke eingetaucht, an der hydrostatischen Wage. Aus der Verschiebung des Meniskus in der Kapillaren bei Temperaturänderungen im Wasserbad ergibt sich die scheinbare Ausdehnung der Flüssigkeit; der Ausdehnungskoeffizient des Glases wird aus der Auftriebsänderung des Gefäßes hergeleitet. H. A.

---

32. ***U. Behn.*** *Über ein Dilatometerprinzip für Projektion* (Verh. d. D. Physik. Ges. 8, S. 205—208. 1906). — Legt man zwei Systeme äquidistanter paralleler Geraden so aufeinander, daß sich diese unter sehr spitzem Winkel schneiden, so entsteht ein System äquidistanter paralleler Streifen maximaler Helligkeit und Dunkelheit, die sich bei geringen Änderungen des Winkels rasch verschieben. Diese Erscheinung wird zur objektiven Sichtbarmachung kleiner Verschiebungen benutzt und an dem Beispiel eines Stabpyrometers die große Empfindlichkeit des Verfahrens nachgewiesen. H. A.

33 u. 34. ***W. Nernst und H. v. Wartenberg.*** *Über ı Schmelzpunkt des Platins und Palladiums* (Verh. d. D. ysik. Ges. 8, S. 48—58. 1906). — *Einige Bemerkungen zum brauch des Wanner-Pyrometers* (Ber. d. D. Physik. Ges. 4, 146—150. 1906). — In der ersten Abhandlung bestimmen Verf. den Schmelzpunkt von Platin und Palladium mit n Wanner-Pyrometer; ihre endgültigen Werte sind bez. 15° C. und 1541° C. Besonders wertvoll ist die Arbeit da- rch, daß die Verf. die Optik des Wanner-Pyrometers ein- ıend geprüft haben; in der zweiten Abhandlung kommen sie letzteren Gegenstand noch einmal ausführlicher zurück. geht aus ihren Darlegungen hervor, daß man unter Berück- htigung der von ihnen angewendeten Prüfungsmethoden mit n Wanner-Pyrometer in außerordentlich genauer und be- ɔmer Weise hohe Temperaturen messen kann. Wegen aller ızelheiten muß auf die Originalabhandlungen verwiesen werden.

Schfr.

35. ***W. Plato.*** *Erstarrungserscheinungen an anorgani- en Salzen und Salzgemischen. I. Erstarrung reiner Salze l ihre thermischen Begleiterscheinungen* (ZS. f. phys. Chem. , S. 721—737. 1906). — Will man die spezifische Wärme l die Schmelzwärme von Salzen direkt bestimmen, so begegnet n namentlich bei hoch schmelzenden Salzen ganz bedeutenden ıwierigkeiten Diese Größen lassen sich indes rechnerisch ı den Abkühlungskurven ermitteln. Es gibt zwei verschiedene ɜge, diese Kurven aufzunehmen. Bei dem ersten findet eine tzliche Abstellung jeglicher Wärmezufuhr statt, die Ab- ılung ist eine momentane und ändert ihre Geschwindigkeit ıwährend, indem sich die Differenz zwischen Schmelze und ßentemperatur und außerdem die spezifische Wärme be- ndig ändern. Bei der zweiten Art wird die Wärmezufuhr tändig langsam verringert, wodurch man die Abkühlungs- chwindigkeit vollständig in der Hand hat. Dieser zweiten tersuchungsart bediente sich der Verf. Geschmolzen wird einem Heräusschen Platinfolienofen; nach dem Schmelzen d die Temperatur durch mechanisch sich einschaltende derstände langsam erniedrigt. Beobachtet man bei ver- iedenen Salzen die Abkühlungskurven bei wechselnder Ab- ılungsgeschwindigkeit und wechselnder Masse der Schmelze,

so lassen sich hieraus die spezifische Wärme und die Schmelzwärme der Salze ermitteln, wenn man nur diese Werte für ein Salz kennt. Folgende Salze wurden untersucht: KCl, NaCl, $SrCl_2$, $CaCl_2$, $BaCl_2$. Der Verf. untersucht dann dieselben Salze noch direkt auf kalorimetrischem Wege und gelangt zu Werten für spezifische Wärme und Schmelzwärme, die mit den aus den Abkühlungskurven berechneten gut übereinstimmen. G. J.

---

36. ***C. S. Hudson.*** ***Der Gefrierpunkt reiner Flüssigkeiten und Lösungen unter verschieden starkem positivem und negativem Druck und die Ähnlichkeit zwischen osmotischem und negativem Druck*** (Phys. Rev. 22, S. 257–264. 1906). – Hulett (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 361. 1903) schließt daraus, daß Lösungen einen geringeren Dampfdruck als das reine Lösungsmittel besitzen, daß dieselben unter einem negativen Druck stehen; es berechnet sich, daß derselbe gleichgroß ist mit dem osmotischen Druck der Lösung, d. h. der osmotische Druck wirkt eben als negativer Druck. Der Verf. untersucht nun den Zusammenhang zwischen diesem negativen Druck und der Erniedrigung des Gefrierpunktes durch Auflösen von Substanzen. Zu diesem Zweck behandelt er thermodynamisch die Frage, wie sich ein Gefrierpunkt ändert, wenn erstens der Druck, unter dem die Flüssigkeit steht, beliebig variiert und zweitens derjenige, unter dem der ausfrierende Stoff steht. Gefriert z. B. eine Lösung unter Atmosphärendruck, so steht allerdings der sich ausscheidende Stoff unter dem Druck der Atmosphäre, die Lösung dagegen steht unter anderem, nämlich dem negativen Druck, entsprechend der aufgelösten Stoffmenge bez. dem osmotischen Druck. Die Änderung des Gefrierpunktes in vier speziellen Fällen beim Gefrieren von Wasser wird berechnet: 1. Eis und Wasser erfahren dieselbe Gesamtänderung des auf ihnen lastenden Druckes. 2. Der Druck auf das Wasser bleibt konstant, der auf das Eis wird verändert. 3. Der Druck auf das Eis und der auf das Wasser werden einzeln so verändert, daß der Gefrierpunkt konstant bleibt. 4. Der Druck auf das Eis bleibt konstant, der auf das Wasser wird variiert. G. J.

---

37. ***J. Mc-C. Sanders.*** *Ein verbesserter Beckmannscher pparat für Molekulargewichtsbestimmung* (Proc. chem. Soc. 22, 165—167. 1906). — Die Verbesserungen bestehen im Abhluß der äußeren Luft beim Gefrierapparat. In einem dem neren Gefäß angeschmolzenen fast kapillaren Rohr wird ein eil der Lösungsmittel früher zum Gefrieren gebracht und im eigneten Moment zur Einleitung des Erstarrens in die unterihlte Flüssigkeit pneumatisch eingestoßen; ein pneumatischer ührer und eine Vorrichtung zum Aufbewahren und Einwerfen r Substanztablette innerhalb des Rohres sind die weiteren erbesserungen. H. A.

38. ***Ph. Blackmann.*** *Ein verbesserter Apparat zur estimmung des Molekulargewichtes* (Proc. chem. Soc. 22, S. 175 177. 1906). — Die Dampfspannungen von Lösungen zweier ıbstanzen in demselben Lösungsmittel werden mit einem ifferentialmanometer verglichen. Werden zu gleichen Mengen löster Substanz solche Volümina Lösungsmittel gebracht, ß der als Indikatorfaden dienende Schwefelsäuretropfen bei eicher Temperatur (Wasserbad) in Ruhe bleibt, so ist das erhältnis der Molekulargewichte gleich dem reziproken Verltnis dieser Volumina. 15 Bestimmungen mit Äther als 5sungsmittel zeigen im Mittel eine Abweichung von 1 bis Proz. von den theoretisch berechneten Quotienten. H. A.

39. ***W. Matthies.*** *Über die Dampfdrucke des Schwefels* 'hysik. ZS. 7, S. 395—397. 1906). — Bestimmung des Dampfuckes von Schwefel nach der dynamischen Methode zwischen 0,2° C (1,35 mm Hg) und 379,4° C (250,1 mm Hg). Die essung des Druckes erfolgt mit geschlossenem Quecksilberz. Mc. Leod-Manometer, die der Temperatur mit einem gelmäßig geeichten Eisen-Konstantan-Thermoelement. H. A.

40. ***R. Moss.*** *Die Sublimation von Schwefel bei gewöhnher Temperatur* (Dublin Proc. 11, S. 105—106. 1906). — hwefel besitzt bei gewöhnlicher Temperatur einen Dampfuck, doch konnte seine Größe noch nicht gemessen werden; perimentell läßt er sich nachweisen z. B. durch die Bildung n Schwefelkupfer, wenn man ein Stück Kupfer und ein

Stück Schwefel, ohne daß sie sich berühren, nebeneinander legt. Der Verf. zeigt uns die Bildung von Schwefelkristallen durch Sublimation bei gewöhnlicher Temperatur. Vor 25 Jahren wurden Schwefelstücke an das eine Ende einer geschlossenen Glasröhre gebracht; die Röhre wurde mit Quecksilberpumpe evakuiert und in horizontaler Stellung aufbewahrt. Nach 20 Jahren, während denen die Temperatur der Röhre höchstens Schwankungen zwischen 0° und 22° unterlegen war, zeigten sich an dem Ende der Röhre, welches frei von Schwefel gewesen war, kleine Kristalle. Während der weiteren fünf Jahre wuchsen dieselben ziemlich schnell, nachdem die Röhre derart frei vor einer Wand aufgehängt war, daß sich leicht kleine Temperaturdifferenzen zwischen beiden Enden ausbilden konnten. Die Kristalle sind rhombisch und besitzen jetzt etwa 0,2 mm Durchmesser. G. J.

---

41. ***H. Moissan.*** *Über die Destillation einfacher Körper* (Ann. chim. phys. (8) 8, S. 145—181. 1906). — Der Verf. gibt eine gedrängte Übersicht über alles, was er mit seinem elektrischen Ofen an chemischen Reaktionen erreicht hat und geht dann speziell auf die an anderen Orten bereits mehrfach beschriebenen Destillationsversuche ein, indem er Tabellen über angewandte Menge, Zeit, Amp., Volt, destillierte Menge aufstellt. Dabei werden Einzelbeobachtungen bei der Destillation von Cu, Au, Legierungen von Au und Cu, von Au und Sn, Os, Ru, Pt, Pd, Ir, Rh, Ni, Fe, Mn, Cr, Mo, W, U, Ti, mitgeteilt. Cu gibt Nadeln; es löst in der Hitze Graphit und kristallisiert es beim Erkalten wieder aus. Der Destillationspunkt von Au liegt zwischen denjenigen von Cu und Kalk, höher als Cu. Aus den Legierungen destillieren Cu und Sn vor dem Au, schließlich erhält man eine Legierung von Au mit ihnen, den Cassiuspurpur. Auch Goldpurpur mit den Oxyden von Si, Zr, Mg, Ca und Al erhält man leicht. Pt-Metalle verdampfen dicht über ihrem Schmelzpunkt, Os am schwierigsten; Pd schmilzt leichter als Pt, destilliert aber nicht leichter als Pt und Rh. — Mn destilliert leicht, dann folgen Ni, Cr, Fe am schwierigsten. U destilliert schwerer als Fe, Mo und W leichter. Ferner gelingt die Destillation von C, B, Ti. — Der Verf. macht aus seinen Versuchen Schlüsse

über die *Temperatur der Sonne* (die bisherigen Schätzungen schwanken bekanntlich zwischen 1400 bis 10000000°. Da die Sonne einen flüssigen Kern hat und alle Stoffe bis zu 3500° gasförmig sind, dürfte 3000° nicht weit von der Sonnentemperatur entfernt sein. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß die Druckverhältnisse dort andere sind als auf der Erde. H. D.

---

42. ***A. H. Peake.*** ***Die Bestimmung der spezifischen Wärme überhitzten Wasserdampfes*** (Proc. Roy. Soc. (A) 76, S. 185—205. 1905). — Der Verf. bestimmte auf dem mehrfach eingeschlagenen Wege die spezifische Wärme überhitzten Wasserdampfes durch Verfolgung der Drosselkurven (Linien konstanter Erzeugungswärme) nach sorgfältiger Diskussion und Vermeidung der Fehlerquellen (Details vgl. Original). Die Kurven sind Gerade, die unmittelbar von der Sättigungskurve abzweigen. Das Resultat ist (wie bei den Drosselversuchen von Griessmann und Grindley): Unabhängigkeit der spezifischen Wärme vom Druck, Zunahme derselben von 0,43 bei 110° C. bis 1,00 bei 177° C. Der Verdacht der Unzulänglichkeit von Regnaults Tafeln für die Gesamtwärme des Dampfes wird ausgesprochen. Eine direkte Bestimmung in dem abgeänderten Apparat aus Temperaturerhöhung des Dampfes durch elektrische Heizung führt zu Zahlen, deren Beobachtungsfehler zu groß sind, um die Veränderlichkeit von c_p festzustellen; als Mittelwert wird 0,46 angenommen. H. A.

---

43. ***O. Knoblauch und M. Jakob.*** ***Über die spezifische Wärme c_p des überhitzten Wasserdampfes für Drucke bis acht Atmosphären und Temperaturen bis 350° C*** (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 372—375. 1905; Münch. Ber. 1906, S. 441—446; Physik. ZS. 6, S. 801—803. 1905). — Die Verf. glauben aus ihren Versuchen über die spezifische Wärme c_p des überhitzten Wasserdampfes bei Drucken von 2, 4, 6, 8 kg/cm² den Satz ableiten zu können: daß bei unverändertem Druck die spezifische Wärme c_p bei geringen Überhitzungen mit zunehmender Temperatur kleiner, bei großen Überhitzungen mit zunehmender Temperatur größer wird; der Übergang der beiden Temperaturbereiche ineinander erfolgt durch ein Minimum von c_p; das

Minimum von c_p für höhere Drucke soll sich nach höheren Temperaturen verschieben.

Auf die weiteren, etwas gewagt erscheinenden Schlüsse näher einzugehen, ist hier nicht der Ort. S. V.

---

44. *D. Clerk. Über die spezifische Wärme, den Wärmeaustausch mit den Wandungen und andere Erscheinungen der in den Zylindern der Maschinen mit innerer Verbrennung arbeitenden Flüssigkeiten* (Proc. Roy. Soc. 77, S. 500–527. 1906). — Der Verf. beabsichtigt, allein aus dem Indikatordiagramm die spezifische Wärme der in Gasmotoren arbeitenden Verbrennungsgase und ihren Wärmeaustausch mit den Zylinderwandungen zu berechnen. Zu dem Zweck läßt er unmittelbar nach einer Zündung die Steuerung der Ein- und Auslaßventile abstellen, so daß die durch die Verbrennung entstandenen Gase im Zylinder verbleiben und abwechselnd expandieren und komprimiert werden. Die vom Indikator hierbei aufgenommenen Linien decken sich nicht, weil der Druck infolge der Undichtheiten und des Wärmeaustausches mit den Wandungen immer schwächer wird. Verluste durch Undichtheiten setzt der Verf. als unendlich klein voraus. Nach den Gasgesetzen berechnet er die Temperaturen an den Umkehrpunkten des Diagramms, indem er annimmt, daß durch die Verbrennung keine Änderung der Molenzahl des beim Einströmen gemessenen Gemisches stattfindet. Die Temperaturdifferenz an den Enden einer Expansions- bez. einer Kompressionslinie setzt sich zusammen aus dem Temperaturverlust infolge Wärmeaustausches und dem Temperaturäquivalent der geleisteten bez. aufgenommenen Arbeit. Nimmt man als Einheit der Gasmenge den Zylinderinhalt, so ist dieses Temperaturäquivalent gleich der aus dem Diagramm zu entnehmenden Arbeit dividiert durch die zugehörige mittlere spezifische Wärme. Die Temperaturdifferenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Punkten der Ordinaten des kleinsten bez. des größten Volumens setzt sich in ähnlicher Weise zusammen aus dem Temperaturverlust infolge Wärmeaustauschs auf der dazwischenliegenden Expansions- und Kompressionslinie bez. Kompressions- und Expansionslinie und dem Temperaturäquivalent der Arbeitsdifferenz der beiden Linien.

Der Verf. erhält so für jedes vier bis fünf volle Umehungen in meßbarer Weise enthaltende Diagramm zwei ruppen von Gleichungen für spezifische Wärme und Wärmestausch, welche er aber nicht unmittelbar miteinander verıigen kann, weil diese Größen in ihnen mit verschiedenen 'erten enthalten sind. Er löst sie deshalb durch Annäherung, dem er in der zuletzt besprochenen Gruppe von Gleichungen nächst die Arbeitsdifferenz vernachlässigt, d. h. die Tempeturdifferenz als eine alleinige Folge des Wärmeaustausches sieht. Zeichnet er dann die Temperaturen als Funktion der llen Umdrehungen auf, so kann er für jede halbe Umdrehung n Temperaturverlust infolge Wärmeaustausches entnehmen. iermit geht er in die erste Gruppe von Gleichungen ein und hält nach Planimetrieren der zugehörigen Arbeitsfläche einen sten Wert der mittleren spezifischen Wärme für die Tempeturen der untersuchten Linie. Der Verf. setzt nun diese ezifische Wärme gleich der mittleren für zwei aufeinanderlgende Linien und rechnet dann aus der ersten Gruppe von leichungen einen genaueren Wert für den Temperaturverlust folge Wärmeaustausches aus, mit dessen Hilfe er das vorhin zeichnete Diagramm der Temperatur als Funktion der Umehung korrigiert. Diese Rechnung läßt sich bis zu beliebiger nnäherung wiederholen; es soll schon diese einmalige Aushrung genügen. Um auch für ganz heiße Temperaturen ezifische Wärme und Wärmeaustausch zu erhalten, werden ıtsprechende Rechnungen für Teile der Expansionslinien ırchgeführt.

Der Verf. findet für die aus Leuchtgas mit dem im Mittel ıunfachen Volumen Luft entstehenden Gase eine spezifische 'ärme, welche anfangs schnell, nachher immer langsamer mit ır Temperatur zunimmt und sich in der Nähe von 1700° C. nem Grenzwerte nähert. Es soll ein Teil der Zunahme ırch Nachbrennen bedingt sein, weil sich aus den Beobachıngen ergibt, daß die spezifische Wärme nicht nur von der emperatur der Gase, sondern scheinbar auch von der Temıratur des Wassermantels, von der Umdrehungszahl der [aschine und anderen Größen abhängig ist.

Für den Wärmeaustausch mit den Wandungen findet ır Verf., wie auch schon Eugen Meyer (Mitteilungen über

Forschungsarbeiten des Vereins deutscher Ingenieure 1903) festgestellt hat, daß er schneller zunimmt als die Temperaturdifferenz, ferner, daß die Temperatur der Wandung an der Innenseite bedeutend heißer ist als der Wassermantel, und schließlich, daß im Kompressionsraum und den ihm benachbarten 0,3 des Hubes bei gleicher Temperaturdifferenz bezogen auf gleiche Fläche und gleiche Zeit bedeutend mehr Wärme an die Wandungen übergeht, als während der übrigen Teile des Hubes. K. Schr.

---

45. ***R. Nowicki und H. Mayer.*** *Flüssige Luft* (59 S. M.-Ostrau, R. Papauschek; Leipzig, R. Hoffmann, 1906). — Das Büchlein erfüllt seinen Zweck, ein weiteres Publikum in allgemein verständlicher Form über die populär gewordenen Versuche mit flüssiger Luft zu unterrichten in einer im ganzen korrekten Darstellung; verschiedene veraltete Zahlen und fehlerhafte Textstellen bedürfen der Verbesserung. Dem Physiker bietet es wenig Neues. H. A.

---

46. ***W. P. Bradley und G. P. O. Fenwick.*** *Vorkühlung bei der Luftverflüssigung* (J. phys. Chem. **10**, S. 275—289. 1906). — Der Einfluß einer Vorkühlung der Luft außerhalb des Verflüssigers wird diskutiert und als nicht ganz vorteilhaft bezeichnet. Die beobachtete Wirkung der Vorkühlung wird größer gefunden als aus einer (nicht einwandfreien) Berechnung nach der Formel:

$$\delta = \frac{p_2 - p_1}{4} \left(\frac{289}{T}\right)^2$$

folgt. Sodann wurde zwischen Wärmeaustauscher und Expansionsventil des Hampsonverflüssigers eine Kühlschlange eingeschaltet, die teilweise in die angesammelte Flüssigkeit oder deren Dampf eintauchte. Wird vor dem Expansionsventil der Druck stets konstant gehalten, so zeigt sich in jedem Fall dieselbe Ausbeute wie ohne Kühlschlange. Der Widerpruch mit ähnlichen Versuchen Pictets wird auf ein dort eingetretenes der Kondensation entsprechendes Sinken des Druckes zurückgeführt. Es wird betont, daß die erhaltenen Resultate sich schwer durch den Thomson-Jouleeffekt erklären lassen. — Trennung der gasförmigen Luft von der Flüssigkeit am Ex-

pansionsventil durch einen Separator erhöht die Leistung um 4 Proz. H. A.

---

47. ***F. G. Cottrel.*** *Über Luftverflüssiger* (J. phys. Chem. 10, S. 264—274. 1906). — Das Hochdruckrohr eines Hampsonverflüssigers wurde hinter dem Expansionsventil durch ein stets von der erzeugten flüssigen Luft bedecktes Kupferrohr verlängert und das über die Flüssigkeit herausragende Ende mit einem zweiten Ventil verschlossen. Nach Eintritt stationären Zustandes wurde bei Expansion durch das erste oder zweite Ventil kein Unterschied in der Ausbeute gefunden. Der Verf. schließt, daß, da durch das zweite Ventil bei Entspannung kaum viel Luft gasförmig austrete, der Thomson-Jouleeffekt nahezu verschwinde. Eine Diskussion des Wärmeaustausches in dem neuen System zwecks einer Verbesserung der Ökonomie führt teils wegen fehlender Kenntnis der nötigen Zahlen zu keinem Resultat. H. A.

---

48. ***J. Thomsen.*** *Systematische Durchführung thermochemischer Untersuchungen. Zahlenwerte und theoretische Ergebnisse. Autorisierte Übersetzung von Dr. J. Traube* (XVI u. 382 S. Stuttgart, F. Enke, 1906). — In den Jahren 1882—1886 erschienen die „Thermochemischen Untersuchungen" des gleichen Verf. als vierbändiges Werk, in dem die Ergebnisse mehrerer Tausende von Einzelversuchen nebst genauer Beschreibung der experimentellen Einzelheiten und ausführlichen theoretischen Erörterungen niedergelegt worden waren. Wenn auch die bei chemischen Reaktionen auftretenden Wärmetönungen nicht mehr, wozu früher manche Forscher geneigt waren, als direktes Maß der chemischen Affinitätskräfte aufgefaßt werden können, so haben doch thermochemische Messungen nach wie vor hohes Interesse, nicht nur für die chemische und physikalische Wissenschaft, sondern mehr und mehr auch für die Praxis. Es ist daher mit Freude zu begrüßen, daß der Autor sich entschlossen hat, den Inhalt seines Lebenswerkes nunmehr in gedrängterer Form zusammenzufassen, und der Übersetzer dieses handliche Buch dem deutschen Leser zugänglich gemacht hat. Das Werk zerfällt in vier Hauptteile: im ersten werden Bildung und Eigenschaften wässeriger Lösungen behandelt;

im zweiten die Wärmeerscheinungen der Metalloidverbindungen; im dritten die Verbindungen der Metalle mit Metalloiden; im vierten endlich die organischen Stoffe. Dauernden Wert wird, trotz einzelner Einwände, das gewaltige, in dem Buche vollständig wiedergegebene Zahlenmaterial behalten, das von ein und demselben Forscher nach konsequent durchgeführten Methoden erhalten worden ist. Das gleiche gilt von den theoretischen Ergebnissen, soweit sie das Gebiet der anorganischen Chemie betreffen, während die Anschauungen des Verf. über den Zusammenhang zwischen Bildungswärme und Konstitution organischer Verbindungen weniger Anklang gefunden haben.

K. A.

---

49. *E. Bose. Bemerkungen zu einem thermochemischen Satze Julius Thomsens* (Physik. ZS. 7, S. 503—505. 1906). — Auf Grund der Messungen von Dupré und Page stellt J. Thomsen in seinen „Thermochemischen Untersuchungen" den Satz auf, „daß beim Siedepunkt der Alkoholmischungen oder unweit desselben sich die Bestandteile der Mischung ohne Wärmetönung trennen und daß demnach auch das Mischen von Alkohol und Wasser bei dem Siedepunkte der entstehenden Mischung ohne Wärmetönung geschieht." Thomsen verallgemeinert den Satz nicht und hält auch selbst dieses Zusammentreffen vom Siedepunkt mit diesem Nullpunkt der Wärmetönung für ein zufälliges. Der Verf. stellt genaue Messungen der Mischungswärme für die drei Paare Methyl-, Äthyl- und Propylalkohol mit Wasser bei den verschiedensten Temperaturen an. In der Tat ist beim Äthylalkohol die Übereinstimmung jener zwei Punkte nur eine ganz angenäherte; genau beim Siedepunkt haben wir noch geringe negative Wärmetönung; bei Methylalkohol ist die Wärmetönung beim Siedepunkt schon positiv, bei tieferen Temperaturen ist sie negativ. Der Punkt des Vorzeichenwechsels liegt also hier weit vom Siedepunkt entfernt, und die Annäherung beim Äthylalkohol ist deshalb als rein zufällig zu betrachten. Weitere, gemeinschaftlich mit Hrn. Müller vom Verf. angestellte Versuche über Mischungswärme bestätigen den thermodynamischen Satz, daß die Änderung der Wärmetönung mit der Temperatur der Abweichung der spezifischen Wärme von der Mischungsregel entgegengesetzt gleich ist.

G. J.

---

50. ***R. Liouville.*** *Über die Beziehung zwischen Druck ıd Verbrennungsgeschwindigkeit von Pulvern* (C. R. **140,** 1089—1091. 1905). — Der Verf. hat in einer früheren itteilung (Beibl. **29,** S. 1162) Formeln aufgestellt, welche statten, den im geschlossenen Raume beim Verbrennen von llloidalen Pulvern entstehenden Druck als Funktion der nach r Zündung verstrichenen Zeit zu berechnen. Hierbei wurde r die Abhängigkeit der Verbrennungsgeschwindigkeit vom ruck das Vieillesche Gesetz eingeführt, d. h. angenommen, ß diese Geschwindigkeit der $^2/_3$ Potenz des Druckes proırtional ist. In der vorliegenden Mitteilung wird der Bechnung die Annahme zugrunde gelegt, daß zwischen diesen ıiden Größen einfache Proportionalität besteht, wodurch sich e Formeln bedeutend vereinfachen. Doch zeigt der Vergleich it der Erfahrung die Überlegenheit des Vieilleschen Gesetzes.

Mc.

---

51. ***E. Jouguet.*** *Über die Explosionswelle* (C. R. **140,** 711—712. 1905). — Enthält zwei ergänzende Bemerkungen . den beiden früheren Mitteilungen über diesen Gegenstand leibl. **29,** S. 858). Zunächst wird betont, daß ähnlich wie als renze für die Verbrennlichkeit eines Knallgases dasjenige ischungsverhältnis erscheint, bei welchem Verbrennungs- und ntzündungstemperatur gleich werden, eine Detonation durch ruck dann eingeleitet wird, wenn dieser Druck mindestens eich ist dem durch die Verbrennung des Gasgemisches erıugten. Zweitens wird gezeigt, daß die vom Verf. entwickelte heorie der Explosionswelle auch dann noch mit der Erfahrung ›ereinstimmende Resultate liefert, wenn die Dissoziation zu eginn nicht als klein vorausgesetzt wird. Mc.

---

52. ***W. Heuse.*** *Ein Vorlesungsversuch zur kinetischen astheorie* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **19,** S. 220—221. 1906). — er Druck, den ein Gas auf die Getäßwände ausübt, beträgt

$$p = {}^1/_3\, \varrho\, u^2$$

ı Dichte des Gases, u die Geschwindigkeit der Moleküle). nalog übt ein Flüssigkeits-(Wasser-)strahl auf eine zu seiner ichtung senkrechte Platte einen von seiner Dichte und Ge:hwindigkeit abhängigen Druck aus. Der Verf. läßt einen

solchen Wasserstrahl (dessen Auftreffgeschwindigkeit aus der im Reservoir ursprünglich vorhandenen Menge und der Zeit der Entleerung bestimmt wird) auf eine darunter befindliche, an der Wagschale einer empfindlichen Demonstrationszeigerwage befestigte Platte treffen. Dann ist hier analog

$$p = c \times \text{Dichte} \times (\text{Geschwindigkeit})^2 \times \text{Strahlquerschnitt},$$

wo c eine durch Versuche zu bestimmende Konstante ist, die nur dann 1 (? Die Red.) sein würde, wenn das Wasser seine ganze kinetische Energie an die Platte abgeben würde. Der Verf. gibt in einer kleinen Tabelle einige Versuchsresultate, welche die Richtigkeit der Formel bestätigen, und die dem Apparate anhaftenden Fehlerquellen an. A. D.

---

53. **F. M. Jaeger.** *Eine einfache geometrische Ableitung der Beziehungen, die zwischen den beobachteten und gesuchten Größen bestehen, von welchen bei der Voigtschen Methode zur Bestimmung des Wärmeleitvermögens in Kristallen die Rede ist* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 799—804. 1906; Arch. de Genève 22, S. 240—256. 1906). — Die in Betracht kommenden Größen sind der Winkel ε der zwei Schmelzkurven auf einem künstlichen Zwillingskristall, und der Winkel φ zwischen der Schnittfläche und einer Hauptrichtung. Die Beziehung

$$\lambda_1 / \lambda_2 = \operatorname{tg}\left(\varphi + \frac{\varepsilon}{2}\right) \operatorname{cotg} \varphi$$

wird auf einfache Weise aus der isothermischen Kurve abgeleitet, und es wird nachgewiesen, daß der größte Wert von ε erhalten wird bei $\varphi = 45^\circ$. L. H. Siert.

E. Ballois. *Über die thermoelektrischen Pyrometer* (Éclair. électr. 48, S. 372—376. 1906).

Optik.

54. **A. Schmidt.** *Die Erweiterung des Dopplerschen Prinzips* (Physik. ZS. 7, S. 323—329. 1906). — Aus der Verschiebung der Spektrallinien läßt sich nicht ohne weiteres auf die Geschwindigkeit der Lichtquelle schließen. Schon Michelson hat darauf hingewiesen, daß jede Veränderung der optischen

Länge des Lichtweges eine Veränderung der wahrgenommenen Frequenz zur Folge hat. Ein Beispiel für diesen letzteren Fall liefert ein Lichtstrahl, der ein Prisma durchsetzt, das sich in der Richtung der Halbierungslinie des brechenden Winkels bewegt. Der Verf. hebt ferner hervor, daß für bewegte Medien die gewöhnlichen Gesetze der Reflexion und Brechung nicht mehr gültig sind. Diese Überlegungen sind auf die Strahlenbrechung in der Sonnenatmosphäre anwendbar; dieselbe enthält sicher bewegte Gasmassen von wechselndem Brechungsvermögen; die Linienverschiebung kann ebensogut als Wirkung der Lichtbrechung in diesen letzteren Schichten angesehen werden. Der Schluß auf die Geschwindigkeit der Gasmassen in den Flecken und in den Protuberanzen ist also nicht bindend.

Hl.

---

55. ***F. Kurlbaum und G. Schulze.*** *Temperatur nichtleuchtender, mit Metallsalzen gefärbter Flammen* (Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 239—247. 1906). — Wenn eine strahlende Schicht einer Flamme aus sehr vielen, sehr dünnen Einzelschichten besteht, deren jeder das Emissionsvermögen ε und das Absorptionsvermögen α zukommt, so ist die Gesamtemission aller dieser Schichten $= \varepsilon / \alpha$, also gleich der Emission des schwarzen Körpers. Nimmt man eine geringe Anzahl dünner Schichten und bezeichnet deren Gesamtemissions- und Gesamtabsorptionsvermögen mit ε_r und α_r, so ist $\varepsilon_r / \alpha_r =$ der Strahlung des schwarzen Körpers. Stellt man hinter eine geringe Anzahl solcher Schichten einen schwarzen Körper gleicher Temperatur, so wird die Strahlung desselben nicht geändert, gleichgültig ob die Schichten davorstehen oder nicht. Ist dagegen die Temperatur der strahlenden Schicht niedriger als die des schwarzen Körpers, so wird die Strahlung des letzteren beim Hindurchgang durch die Schichten geschwächt. Umgekehrt verhält es sich, wenn die Schichten heißer sind. Man besitzt also ein Kriterium für die Temperaturgleichheit. Solche strahlenden Schichten sind nach den Verf. wahrscheinlich in leuchtenden Flammen vorhanden; sie bestehen aus feinen, festen Kohlenstoffteilchen; ihre Temperatur ist es, die man auf diese Weise mißt. Die Verf. wenden nun dieses Prinzip auf nichtleuchtende Flammen an, denen durch Einführung von Metallsalzen eine selektive Strahlung verliehen ist. Sie fragen: „welche Tem-

peratur erhält man für derartige Flammen unter der Voraussetzung reiner Temperaturstrahlung?" Wegen der Details der Anordnung verweise ich auf das Original. Ihre Resultate sind folgende: Für die Spiritus-, Bunsen- und Wasserstoffflamme erhalten sie Werte um 1450°, 1750° und 1900° C., die mit den wahren Temperaturwerten der Flamme wohl einigermaßen übereinstimmen. Für jede Flamme erhalten sie aber verschiedene Temperaturen mit verschiedenen Salzen desselben Metalls. Ferner wird die gemessene Temperatur erhöht durch Hinzufügen eines zweiten Salzes, welches für sich allein eine höhere Temperatur der Flamme anzeigen würde. Endgültige Schlüsse ergeben sich wegen der Knappheit des experimentellen Materials nicht. Schfr.

---

56. *A. Amerio. Die Emission der Kohle in einigen Flammen* (Atti di Torino 41, S. 290—300. 1905/06). — Der Verf. sucht die Frage zu entscheiden, ob die Kohle sich in fein verteiltem Zustande und bei sehr hohen Temperaturen, wie sie sich in den Flammen befindet, als ein fast schwarzer Körper, wie im Ruße bei gewöhnlicher Temperatur, verhält. Zu diesem Zwecke hat der Verf. die Verteilung der Energie im Spektrum dieser Flammen mit derjenigen des Spektrums eines schwarzen Körpers, der sich bei derselben Temperatur befand, verglichen. Untersucht wurden zwei Leuchtgasflammen von verschiedener Größe, und eine Acetylenflamme. An Stelle von schwarzen Körpern wurden die Flammen selbst angewandt, welche mit einem auf der inneren Seite versilberten, mit einem Fenster versehenen Kupferrohr umhüllt waren. Der Verf. erklärt außerdem, wie das umhüllende Rohr die Emission der Flammen beeinflussen muß, und kommt zu folgenden Schlußfolgerungen:

Die Absorption der Banden von CO_2 und H_2O wird desto mehr verstärkt je durchsichtiger die Flamme ist, und die Emission wird in jenen Teilen des Spektrums gesteigert, wo die Kohle weniger absorptionsfähig ist, wenn dieselbe keine gleichmäßige Absorption bewirkt. Die Erhöhung der Emission muß stufenweise oder gleichmäßig im ganzen Spektrum erfolgen, wenn die Kohle grau ist oder wenn sie schwarz und die Flamme durchsichtig ist. Die Umhüllung mit dem Rohre

ıß endlich wirkungslos sein, wenn die Kohle schwarz und die ammo undurchsichtig ist. Die Messungen wurden mit Hilfe ıes Spektrobolometers ausgeführt.

Dem Bolometer wurde vom Verf. eine besondere, seinen ɜrsuchsbedingungen geeignete Form gegeben; als Meßinstrument diente ein Galvanometer von Hartmann und Braun.

Der Verf. konnte in dieser Weise Kurven konstruieren, dem auf die Ordinatenachse die Ausschläge des Galvanoɜters und auf die Abszissenachse die Winkel des Spektroɜters getragen wurden. Aus diesen Kurven ist nun folgendes rvorgegangen:

1. Die Kohle ist in den Flammen weder schwarz noch au für die ganze Breite des Spektrums, sondern nur für 'ellenlängen $\leqq 1{,}5\ \mu$. Sie besitzt eine ziemlich schwache bsorptionsfähigkeit für größere Wellenlängen.

2. Nichtsdestoweniger zeigt die Acetylenflamme die Emisɔn eines schwarzen Körpers.

3. Die Emissionstemperaturen der Kohlenstoffteilchen ınnen in diesen Flammen und wahrscheinlich auch in anderen 'etroleum, Öl etc.) auf Grund des Wienschen Verschiebungssetzes berechnet werden, als ob die Kohle ein schwarzer Körper wäre.

Nach dieser Methode wurde vom Verf. gefunden, daß die ɜmperatur des in intensivster Weise leuchtenden Teils 50° bei den Gasflammen und 2280° bei der Acetylenflamme trägt. A. Chilesotti.

---

57. ***A. H. Pfund.*** *Reststrahlen* (John Hopkins Univ. rc. 1906, No. 4, S. 17—19). — Der Verf. untersucht verhiedene Körper im festen und flüssigen Aggregatzustande f Reststrahlen und findet die Lage der Streifen metallischer ɜflexion unabhängig vom Aggregatzustande. Er fand ferner, ß diese Reflexionsmaxima bei wässerigen Schwefelsäurelösungen n der Konzentration derselben abhängig waren. Der Verf. klärt dies durch die Annahme, daß das Wasser Veränderungen an dem Schwefelsäuremolekül hervorbringt, die er des äheren diskutiert. Schfr.

---

58. ***K. Przibram.*** *Ein einfacher Versuch zur Totalreflexion* (Naturw. Rundsch. 21, S. 273—274. 1906). — Der Versuch ist folgendermaßen angeordnet: Am Boden einer weißen, flachen Porzellanschale sind zwei Drähte angebracht, deren Enden 1 mm voneinander abstehen. Die Drähte sind mit den Polen eines Funkeninduktors verbunden; die Schale wird mit Glyzerin, Olivenöl oder einer anderen schlechtleitenden Flüssigkeit gefüllt. Springt ein Funken über, so sieht man ihn umgeben von einer dunklen Kreisfläche mit einem relativ scharfen Rand. Außerhalb des Kreises ist der Boden der Schale infolge Totalreflexion der Strahlen an der Oberfläche stark beleuchtet. Der Radius des Kreises läßt sich berechnen nach der Formel:

$$r = \frac{2h}{\sqrt{n^2 - 1}},$$

wo h die Höhe der Flüssigkeitsschicht, n ihr Brechungsexponent ist. Durch Ausmessung von r läßt sich n berechnen.

Man kann r genauer bestimmen, wenn man unter die Funkenstrecke eine photographische Platte legt und so das Bild fixiert.

Die Methode läßt sich auch für feste Körper verwenden.

Statt der Drähte verwendet man dann zugespitzte dünne Bleche als Elektroden und preßt diese mittels der photographischen Platte gegen die zu untersuchende Glas- oder Kristallplatte.

Komplizierter wird die Erscheinung bei Anwendung von Doppelspatplatten. Entsprechend den beiden Brechungsexponenten gibt es zwei Grenzlinien der Totalreflexion. Der ordinäre Strahl gibt einen Kreis; die vom extraordinären herrührende Kurve hängt von der Orientierung der Kristallplatte ab.

Hw.

---

59. ***A. Kerber.*** *Zur Theorie der schiefen Büschel* (ZS. f. Instrk. 26, S. 218—222. 1906). — Die in einer früheren Abhandlung vom Verf. für die Koordinaten der Bildpunkte schiefer Büschel aufgestellten Formeln werden auf Grund eines algebraischen Lehrsatzes auf wesentlich einfacherem Wege und zwar direkt aus den Abbeschen Gleichungen abgeleitet.

Lsch.

60. ***E. Grimsehl.*** *Die Verwendung von kurzbrenn- eitigen Beleuchtungssystemen bei Projektionsapparaten für ntische Versuche* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 137—141. 906). — Zur Demonstration optischer Versuche braucht man eistens ein paralleles Lichtbündel von großer Helligkeit und ır wenigen qcm Fläche. Dieses erhält der Verf. einfach ıdurch, daß er statt der üblichen Kondensorlinse von ca. i cm Durchmesser eine kleinere Linse von kleinerer Brenn- eite wählt. Das Zerspringen der Linse in der kleinen Ent- rnung von den Kohlen wird dadurch verhindert, daß die ondensorlinse durch einen andauernden Wasserstrom ab- ıkühlt wird. — Wegen der besseren Ausnutzung der aus- strahlten Lichtmenge wird umgekehrt eine schwächere Licht- ıelle genügen, um für ein kleines Lichtbündel dasselbe zu isten wie die großen Projektionsapparate. Als Lichtquelle ent dem Verf. in seiner zweiten äußerst handlichen Lampe ne sog. Liliputbogenlampe, deren Stromverbrauch nur 1,5 Amp. trägt. Lsch.

61. ***H. C. Vogel.*** *Über Spiegelteleskope mit relativ kurzer ·ennweite* (Berl. Ber. 16, S. 332—350. 1906). — Für die enntnis der Nebelflecke und Sternhaufen von geringer Aus- hnung haben die Reflektoren vor den Refraktoren gegen- ırtig einen weiten Vorsprung, weil die Photographie in An- ındung kommt, und man den Spiegeln jetzt die Gestalt von hezu vollkommenen Rotationsparaboloiden gibt. Von Ob- kten, die früher nur mit großen Instrumenten sichtbar waren, ben kleine Spiegelteleskope außerordentlich fein detaillierte ıotographien. Der Verf. beschreibt ein auf der Potsdamer ernwarte aufgestelltes Instrument vom Öffnungsverhältnis 2,26, mit dem seit Oktober 1905 eine Reihe von Nebel- otographien aufgenommen sind, und vergleicht die ausgezeich- ten Resultate mit denen anderer Beobachter. Lsch.

62. ***L. Malassez.*** *Bestimmung des Abstandes des Brenn- nktes von der Oberfläche bei mikroskopischen Objektiven* (C. 142, S. 926—928. 1906). — Der Verf. ergänzt seine Beibl. ', S. 616 referierten Arbeiten dadurch, daß er drei Methoden

angibt, um den Abstand zwischen dem hinteren Brennpunkt eines Mikroskopobjektivs und seiner hinteren Oberfläche zu bestimmen. Lsch.

---

63. *C. Chéneveau. Der Brechungsexponent nichtwässeriger Lösungen* (C. R. 142, S. 1520—1522. 1906). — Als charakteristischen Wert für die Lichtbrechung von Lösungen berechnet der Verf. die Größe Δ; dies ist die Differenz zwischen dem Brechungsexponent der Lösung und dem des Lösungsmittels, wie er sich entsprechend seinem Verdünnungszustand berechnet (vgl. C. R. 138, S. 1483. 1904; Beibl. 28, S. 1259). Folgende Lösungen werden untersucht: LiCl, $CaCl_2$, $CuCl_2$, $SnCl_2$, $MgCl_2$ in Äthylalkohol, LiCl in Methylalkohol, $ZnCl_2$ in Äthyläther und NH_4Cl in Glyzerin. Δ ist hierbei der Konzentration der Lösungen proportional und der Proportionalitätsfaktor ist nahe derselbe wie bei den früher untersuchten wässerigen Lösungen. Da wo man Abweichungen von solchem Verhalten findet, ist der Grund in einer Verunreinigung eines der Stoffe, meist in einem Wassergehalt des Lösungsmittels zu suchen. Die Größe dieser Fehlerquelle läßt sich berechnen. In manchen Fällen entstehen auch dadurch Abweichungen, daß in der Lösung chemische Reaktionen vor sich gehen. G. J.

---

64. *J. C. Shedd und Ph. Fitch. Messung von Brechungsindizes mit dem Interferometer* (Phys. Rev. 22, S. 345—350. 1906). — Die gewöhnliche Methode zur Bestimmung der Brechungsexponenten mittels des Interferometers leidet an dem Übelstande, daß die Dicke der Platte, für die derselbe bestimmt werden soll, nicht mit derselben Genauigkeit gemessen werden kann, wie die Vergrößerung der optischen Maßlänge, die das Hineinbringen der Platte in den Strahlengang des Interferometers verursacht.

Die Verf. beschreiben nun eine einfache optische Methode, die auch hier dieselbe Genauigkeit zu erreichen gestattet, wie bei der Messung der Verzögerung des Lichtstrahles. Wegen der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Schfr.

---

65. *E. Grimsehl. Vorlesungsversuche zur Bestimmung s Verhältnisses der Lichtgeschwindigkeiten in Luft und in anderen echenden Substanzen* (Physik. ZS. 7, S. 472—475. 1906). — urch Anwendung der bekannten Gleichungen

$$\lambda = \frac{d \cdot \delta}{a} \quad \text{und} \quad c = n \lambda$$

Wellenlänge des benutzten Lichtes, a Abstand des Schirmes, Gitterkonstante, δ Abstand der Beugungsstreifen, c Fortlanzungsgeschwindigkeit, n Schwingungszahl des benutzten chtes) auf zwei verschiedene Medien zwischen Beugungs:ter und Schirm ergibt sich leicht

$$c_1 : c_2 = \delta_1 : \delta_2 ;$$

e Lichtgeschwindigkeiten sind also den Abständen der Beugungs:eifen proportional. Der Verf. läßt das durch einen Spalt gangene Licht einer Bogenlampe auf das eine, durch eine anparallele Glasplatte gebildete Ende eines parallelepipedischen, en offenen, zur Hälfte mit Wasser gefüllten Troges so fallen, ß es zum Teil durch das Wasser, zum Teil durch die Luft nerhalb des Troges weiter geht; vor dem Eintritt in die asplatte durchsetzt es ein vor derselben befestigtes Beugungs:ter. Innerhalb des Troges fängt eine matte verschiebbare asplatte die beiden durch eine zwischen Spalt und Gitter gebrachte Objektivlinse und das Gitter erzeugten Beugungsder (in Luft und in Wasser) auf. Da diese beiden Bilder, wie r Verf. im weiteren Verlauf des Aufsatzes näher ausführt, nicht eichzeitig scharf sein können, wird die Mattscheibe so lange rschoben, bis das Spaltbild oben und unten (in Luft und in asser) gleich breit erscheint. Durch die das andere Ende s Troges bildende ebene Glasplatte können die Bilder beachtet werden. Während die mittleren Streifen genau übereinander liegen, sind die übrigen gegeneinander verschoben, d zwar zeigt sich, daß auf drei Beugungsstreifen in Luft er Streifen in Wasser kommen. Am deutlichsten wird die :scheinung bei Verwendung monochromatischen Lichtes (Einhrung einer roten Glasscheibe, Benutzung einer Quecksilbergenlampe). — Der Verf. gibt dann noch die ähnliche Verchsanordnung (für subjektive Betrachtung) für Luft und Glas und zeigt weiter, wie man mit Verwendung desselben

Troges als Brechungsverhältnis in Luft und Wasser 4:3 finden kann.

Die Einzelheiten des interessanten Aufsatzes müssen in diesem selbst nachgelesen werden. (Der vom Verf. benutzte Trog hatte eine Länge von 1 m, eine Höhe von 15 cm; die Konstante des verwendeten Gitters betrug etwa 0,05 mm).

A. D.

---

66. ***G. Meslin.*** *Interferenzerscheinungen, welche ein Gitter, das ein dünnes Blättchen begrenzt, erzeugt* (C. R. **142**, S. 1039—1042. 1906). — Legt man ein Gitter auf die konvexe Seite einer schwach gekrümmten Linse, so beobachtet man breite Ringe, welche sich wesentlich von den Newtonschen Ringen (die man übrigens gleichzeitig beobachten kann) unterscheiden. Der Verf. gibt eine Erklärung für dieses Phänomen. Die Ringe sind Kurven gleicher Dicke; sie entstehen „durch Interferenz der zwei Strahlenbündel, welche beide im dünnen Blättchen reflektiert, die Beugung durch das Gitter erfahren haben, der eine beim Eintritt in das Blättchen, der andere beim Austritt aus demselben". Hl.

---

67. ***J. Walker.*** *Bemerkung über die Talbotschen Streifen* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 531—534. 1906; Proc. Phys. Soc. **22**, S. 173—177. 1906). — Der Verf. gibt eine einfache, anschauliche und elementare Erklärung der Tatsache, daß zur Beobachtung der Talbotschen Streifen die den Gangunterschied bewirkende Platte von einer bestimmten Seite in das Gesichtsfeld geschoben werden muß. Ferner wird die günstigste Dicke dieser Platte für die verschiedenen Teile des Spektrums berechnet. Hl.

---

68. ***R. Halben.*** *Über die Refraktometrie optisch inhomogener Substanzen* (Mitteil. d naturw. Ver. f. Neuvorpommern u. Rügen zu Greifswald 37. 11 S. 1906). — Der Verf. hat es sich zur Aufgabe gestellt, ein Instrument zu konstruieren, das die Bestimmung des Brechungsindex jeder beliebigen kleinsten Zone einer unversehrten frischen Halbierungsschnittfläche einer Augenlinse gestattet. Mit Hilfe der Firma Zeiss ist ein Abbesches Refraktometer zweckentsprechend umgebaut worden. Die unversehrte Linsenschnittfläche wird gegen das Prisma angedrückt. Um bestimmte kleine Teile dieser Fläche

für die Beobachtung ausblenden zu können, ist der Tubus bis zur Austrittspupille verlängert und in der Ebene der letzteren eine innerhalb eines rechtwinkeligen Koordinatensystems frei verschiebbare Lochblende angebracht. Die Abblendung vollzieht sich also an dem reellen Bilde der Linsenfläche in der Austrittspupille. Durch die Lochblende gesehen erscheint die Grenzlinie ganz scharf und ermöglicht die genaue Messung des Brechungsexponenten für den ausgeblendeten Teil der Linsenfläche. Der Verf. gibt ein Beispiel für den Verlauf der Indizes und bespricht die Mängel, die dem Apparate noch anhaften. Vorteilhafter würde nach seiner Ansicht ein Abbesches Refraktometer mit festem Prisma und Okularskala sein, noch vorteilhafter ein Pulfrichsches Refraktometer mit feststehender zentraler Lochblende und einer Vorrichtung zur meßbaren Verschiebung der Objektschnittfläche auf der Glashalbkugel des Apparates. W. K.

---

69. ***R. W. Wood.*** *Fluoreszenz und das Lambertsche Gesetz* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 782—788. 1906; John Hopkins Univ. Circ. 1906, No. 4, S. 7). — Ebensowenig wie das Lambertsche Gesetz für ein durchsichtiges Gas, etwa eine flache Gasflamme, gilt, ist es für eine fluoreszierende Fläche zutreffend. An einer Uraninlösung (Fluoresceïn) wurde festgestellt, daß die Intensität des von der fluoreszierenden Oberfläche nach dem Innern der Flüssigkeit gestrahlten Lichtes in dem Maße wächst, als infolge der Winkeländerung einem Beschauer die Fläche verkürzt erscheint. Bei der Beobachtung von der Außenseite her, also in der Luft, ist der Fall sehr verschieden; dann ist, weil Reflexionserscheinungen stören, die Intensität beim Beschauen in normaler Richtung am größten. Flächen, welche nach dem gleichen Gesetz strahlen, lassen sich dadurch herstellen, daß man Körper nicht zu dicht mit Staub aus Balmainscher Leuchtfarbe bestreut und mit Hilfe des Lichtes einer Bogenlampe erregt. Ein Zylinder zeigt sich dann als leuchtende Linie, deren beide Ränder, entgegen dem Lambertschen Gesetz, viel glänzender sind als der Rest der Fläche. Sind die leuchtenden Partikeln dicht beieinander oder berühren sie sich, dann ist die Erscheinung anders und gehorcht diesem Gesetz. H. Kffn.

---

70. ***Gertrud Woker.*** *Über die Theorie der Fluoreszenz* (J. phys. Chem. 10, S. 371—391. 1906). — Die Fluoreszenz kann durch komplementäre Färbungen geschwächt oder aufgehoben werden, sei es, daß diese von Verunreinigungen, sei es, daß sie von der Eigenfarbe der Substanz herrühren. Einführung chromophorer Gruppen vermindert gewöhnlich die sichtbare Fluoreszenz, weil dadurch entweder eine Komplementärfarbe entsteht oder die Absorptionsbanden dem roten Ende des Spektrums zugetrieben werden. Salzbildende Gruppen beeinflussen die Fluoreszenz, jedoch meist nur ungünstig. Die Aminogruppen machen eine Ausnahme, da sie vorteilhaft wirken. Aus dem Verhalten der Xanthone und Flavone wird der allgemeine Schluß gezogen, die Fluoreszenz sei am meisten ausgesprochen, wenn eine salzbildende Gruppe sich in der am weitesten entfernten Stellung vom Chromophor befinde. Die latente Fluoreszenz der Benzolderivate kann durch die gleichen Mittel sichtbar gemacht werden, welche die sichtbare Fluoreszenz vernichten, nämlich durch Einführung von chromophoren und salzbildenden Gruppen; noch wirksamer ist die Verbindung mit zwei Phenylgruppen in Orthostellung. H. Kffn.

---

71. ***Béla Szilard.*** *Über die durch Licht bewirkte Zersetzung des in Chloroform gelösten Jodoforms* (ZS. f. wiss. Phot. 4, S. 127—135. 1906). — Die Lösung von Jodoform in Chloroform ist lichtempfindlicher als beide Stoffe allein. Der Verf. gibt eine Zusammenstellung der von anderen Forschern erhaltenen Resultate und zeigt zunächst, daß bei Luftzutritt und langer Insolation nur dann alles Jod ausgeschieden wird, wenn zur Bindung des bereits freigewordenen Jods Quecksilber zugesetzt wurde. An dem System können die Erscheinungen der Autokatalyse studiert werden, da beim Vermischen mit einer geringen Menge einer insolierten Lösung auch eine nichtinsolierte in Zersetzung gerät. Der Vorgang erinnert an Enzyme, so daß man bei diesen Wirkungen von „anorganischen Fermenten“ reden kann. H. Kffn.

---

72. ***J. M. Eder.*** *Photochemie (die chemischen Wirkungen des Lichtes). Ausführliches Handbuch der Photographie. Bd. I. 2. Teil. Dritte gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage*

(533 S. m. 51 Abbild. ℳ 15,00. Halle a. S., W. Knapp, 1906). — Das aus berufenster Hand stammende Werk zählt in übersichtlicher und zusammenfassender Weise sämtliche Tatsachen der Photochemie und benachbarter Wissensgebiete auf. Weder die Theorie noch die Praxis sind vernachlässigt, insbesondere ist von großem Werte, daß einerseits die modernen physikalisch-chemischen Anschauungen nach Möglichkeit berücksichtigt sind, und daß andererseits die für die Photographie wichtigen photochemischen Prozesse hervorgehoben werden. Das Werk ist in 33 Kapitel geteilt, von welchen die ersten die allgemeinen physikalischen Gesetze über das Licht und die Grundzüge der Photochemie behandeln. Sehr umfangreich sind die Kapitel über photochemische Verbindungen und Zersetzungen und über das Silber und seine Verbindungen. Die eigentlich erst in dem letzten Jahrzehnt gründlicher studierten photochemischen Veränderungen organischer Verbindungen haben ebenfalls Aufnahme gefunden. Die letzten Kapitel sind den Lumineszenz- und Strahlungserscheinungen, auch der Radioaktivität gewidmet, insoweit eben hierbei die Photochemie in Betracht kommt. Eine Zusammenstellung von 16 Regeln, in denen sich die wesentlichen Züge unseres photochemischen Wissens widerspiegeln, bilden den Beschluß des wertvollen Werkes. H. Kffn.

---

73. ***R. W. Wood.*** *Interferenzfarben von Kaliumchloratkristallen und eine neue Methode, Wärmewellen zu isolieren* (Phil. Mag. (6) 12, S. 67—70. 1906). — Dünne Kristallblättchen von Kaliumchlorat erscheinen oft in lebhaften Farben, indem sie die Strahlen eines schmalen Spektralbereichs nahezu vollständig, das übrige Spektrum gar nicht reflektieren, sofern die Reflexion an ihren Außenflächen durch Einbetten in Canadabalsam oder Glyzerin ausgeschlossen wird. Dieses Verhalten hat Lord Rayleigh durch das Vorhandensein sehr vieler, den Begrenzungsebenen der Blättchen paralleler Zwillingslamellen von gleicher, sehr geringer Dicke erklärt (Beibl. 13, S. 319). Stokes beobachtete, daß viele Kristalle nicht nur ein, sondern zwei oder drei schmale Spektralbanden im sichtbaren Spektrum reflektieren, und glaubte in diesen Fällen zwei bez. drei Scharen verschiedener Zwillingslamellen annehmen zu müssen. Der Verf. zeigt dagegen, daß jene anderen, intensiv reflektierten Spektral-

banden denjenigen Wellenlängen entsprechen, für welche nach *mehrfacher* Reflexion an den einzelnen Zwillingslamellen Verstärkung durch Interferenz stattfindet. Liegt also z. B. die größte reflektierte Wellenlänge bei $a\,\mu$, so wird das Blättchen außerdem die Spektralstreifen bei $^1/_2\,a\,\mu$, $^1/_3\,a\,\mu$, $^1/_4\,a\,\mu$ etc. reflektieren. Aus den im sichtbaren und ultravioletten Spektrum beobachteten Spektralstreifen kann man hiernach auf diejenigen schließen, welche eventuell noch im Infrarot vorhanden sein müssen. An Photographien des Spektrums des von einer Reihe von $KClO_3$-Blättchen (die zwischen zwei Quarzprismen in Glyzerin eingebettet wurden) reflektierten Lichtes wurde die Richtigkeit der obigen Regel für die Lage der hellen Banden nachgewiesen. In einem Falle wurde auch die danach vorausgesagte Bande im Infrarot (bei 1,2 μ) durch bolometrische Messung festgestellt. Der Verf. weist schließlich darauf hin, daß die farbige Reflexion hinreichend großer Kristalltafeln des $KClO_3$ mit Vorteil zur Isolierung schmaler Spektralgebiete im sichtbaren und infraroten Spektrum verwendet werden könnte.

F. P.

---

74. ***A. H. Pfund.*** *Polarisation im Ultrarot* (John Hopkins Univ. Circ. 1906, No. 4, S. 13—17). — Die bequemste Methode zur Erzeugung polarisierter ultraroter Strahlung besteht in Reflexion unter dem Polarisationswinkel an einer durchsichtigen Substanz. Diese soll folgende Bedingungen erfüllen: 1. muß sie die Strahlung vollständig polarisieren; 2. muß sie einen möglichst großen Bruchteil der auffallenden Energie reflektieren; 3. soll der Polarisationswinkel für ein möglichst großes Wellenlängenintervall praktisch konstant sein. Diese Eigenschaften besitzt nun in hohem Maße das *Selen:* Sein Brechungsindex ist im Gebiet von 2—12 μ merklich konstant = 2,565; sein Reflexionsvermögen ist daher recht beträchtlich. Das Quadrat des Brechungsindex ist übrigens gleich der Dielektrizitätskonstante.

Schfr.

---

75. ***H. Smith.*** *Die allgemeine Bestimmung der optischen Konstanten eines Kristalls mittels der Brechung durch ein Prisma* (Phil. Mag. (6) 12, S. 29—36. 1906). — Stokes hat gezeigt, daß man durch Beobachtung der Einfalls- und Ablenkungswinkel an einem Kristallprisma für beliebig viele Wellen-

normalenrichtungen in der Querschnittsebene des Prismas die zugehörigen Wellengeschwindigkeiten (oder Brechungsindizes) bestimmen kann. Stehen nun an einem Kristall genügend viele Flächen aus einer Zone zur Verfügung, so kann man, indem man passende Kombinationen derselben als Prismen benutzt, diese Bestimmung für einen Richtungsbereich von 180° vornehmen. In diesem Bereich findet man für jeden der beiden Brechungsindex ein Maximum und ein Minimum; das größte Maximum und kleinste Minimum, sowie einer der beiden mittleren ausgezeichneten Werte liefern die drei Hauptbrechungsindizes γ, α, β; der vierte ausgezeichnete Wert entspricht derjenigen Welle, deren Schwingungsrichtung (im Fresnelschen Sinne) der Prismenkante parallel ist. Die Entscheidung, welcher der beiden mittleren Werte $= \beta$ ist, kann durch Beobachtung der Polarisationsrichtung herbeigeführt werden. (Vorstehende Resultate, welche der Verf. in der vorliegenden Abhandlung beweist, sind auch bereits in den Arbeiten von Viola über die Anwendbarkeit der Methode der Minimalablenkung bei Prismen zweiachsiger Kristalle enthalten, welche dem Verf. anscheinend unbekannt sind.) F. P.

---

76. *H. Ambronn. Über pleochroitische Silberkristalle und die Färbung mit Metallen* (ZS. f. wiss. Mikroskopie u. f. mikrosk. Technik 22, S. 349—355. 1905). — Der Verf. hat früher den starken Pleochroismus nachgewiesen, den pflanzliche und tierische Fasern zeigen, wenn sie mit Gold- oder Silbersalzen gefärbt sind (Beibl. 21, S. 348) und den gespannte Gelatine zeigt, die mit kolloidaler Gold- oder Silberlösung vermischt ist. Es ist dem Verf. nun gelungen, aus Lösungen von Silbernitrat Kristalle zu erhalten, die einen starken Pleochroismus von genau dem gleichen Charakter zeigen, wie jene Fasern. Diese Kristalle bilden sich, wenn man eine Silbernitratlösung an einem hellen Fenster zwischen zwei gut gereinigten ebenen Glasplatten verdunsten läßt, die so fest aufeinander gepreßt sind, daß der Zwischenraum die Newtonschen Farben bis zum zentralen Schwarz zeigt. Da die Kristalle bei längerem Stehen eine allmähliche, beim Auseinandernehmen der Glasplatten eine plötzliche Umwandlung erfahren, indem der Pleochroismus verschwindet und eine anders

begrenzte, metallisch glänzende Schicht entsteht, so spricht der Verf. die Ansicht aus, daß diese Kristalle labile Modifikationen des elementaren Silbers seien, die nicht dem regulären, sondern einem anderen, vermutlich dem rhombischen Kristallsystem angehören. Die Färbung der Fasern durch Silbernitrat würde sich dann, entsprechend der schon früher geäußerten Vermutung, durch eine gleichsinnige Einlagerung dieser Kriställchen in die äußerst engen Micellarinterstitien der Fasern erklären lassen. Ähnliche Versuche sind auch mit Goldchlorid, bis jetzt aber nicht mit Platinchlorid gelungen. W. K.

---

77. **T. H. Havelock.** *Künstliche Doppelbrechung infolge äolotropischer Verteilung mit Anwendung auf kolloidale Lösungen und das magnetische Feld* (Proc. Roy. Soc. A. 77, S. 170—182. 1906). — Der Verf. studiert zuerst die optischen Eigenschaften eines Mediums, in dem sich zahlreiche kugelförmige Körperchen befinden, welche anders beschaffen sind als das umgebende Medium. Sind diese Körperchen kubisch angeordnet, so ist das Medium isotrop. Sind dieselben jedoch rektangulär angeordnet, d. h. befinden sich die Kugeln an den Ecken eines Parallelepipeds von ungleichen Kantenlängen, so sind drei Hauptrichtungen vorhanden, für die der Verf. Brechungsexponent und Absorptionsindex berechnet. Das Medium ist dann doppelbrechend. — Man kann sich denken, daß im Gleichgewichte die Partikeln kubisch angeordnet sind, und daß eine mechanische oder magnetische Kraft eine Anisotropie in der Anordnung derselben hervorruft. An der Hand dieser Vorstellung diskutiert der Verf. die akzidentelle Doppelbrechung in kolloidalen Lösungen, welche einen gewissen Grad von Scheerungselastizität zu besitzen scheinen, sowie die Wirkung des magnetischen Feldes. Hl.

---

78. **E. Hertel.** *Über den Gehalt verschiedener Spektralbezirke an physiologisch wirksamer Energie* (S.-A. a. ZS. f. diät. u. phys. Therapie 10, S. 1—14. 1906/07). — In einer früheren Arbeit hat der Verf. nachgewiesen, daß ultraviolette Strahlen von $\lambda = 280\ \mu\mu$ auf das lebende Zellplasma der verschiedensten Organismen eine gleichmäßige Wirkung ausüben und daß bei zu hoher Strahlungsenergie Lähmungserscheinungen oder Ab-

sterben eintritt. Die Strahlen wirken als Katalysatoren für chemische Prozesse. In dieser Arbeit untersucht der Verf. die Wirkungen der verschiedenen Spektralgebiete auf jene Lebensfunktionen, wobei auch die Intensität der Gesamtstrahlung in Rechnung gezogen ist. Die Ausmessung derselben erfolgte nach der thermoelektrischen Methode. Als Quelle für die Gewinnung von Spektrallinien bestimmt feststellbarer Wellenlänge wurden die Funkenspektren der Metalle verwendet. In Abständen von etwa 50 $\mu\mu$ wurden Linien ausgewählt. Nach Ausmessung der Energie wurde unter Beibehaltung des ganzen optischen Apparates die Thermosäule mit dem Organismus vertauscht. Dieser selbst wurde unter dem Mikroskop auf seine Lebenstätigkeit während der verschiedensten Bestrahlungen unter Feststellung der Zeiten beobachtet. Beginn und Wirkungsgröße der Reizerscheinung zeigten eine deutliche Abnahme nach dem langwelligen Teile des Spektrums bei den verschiedensten Lebewesen. Die Ergebnisse sind in Tabellen und Kurven wiedergegeben. In allen Fällen zeigte sich auch die Wirkung abhängig von dem Absorptionsvermögen der Organismen für die verschiedenen Strahlenarten. Es wurde hier durch künstliche Pigmentierung auch eine biologische Sensibilierung vorgenommen, d. h. durch Zusatz von Stoffen die Empfindlichkeit erhöht. Alle Strahlen können auf Organismen einwirken: stets löst die Zuführung von strahlender Energie einen Reiz aus und die Aufnahmemöglichkeit ist umgekehrt proportional der Wellenlänge. Es muß nur die aufgenommene Energie oberhalb der Reizschwelle liegen. W. G

79. **M. Seddig.** *Eine Methode, das Newton-Helmholtzsche Farbendreieck zu projizieren* (ZS. f. wiss. Phot. 4, S. 117. 1906). — Durch zwei Figuren wird ein — von der mechanischen Werkstätte des Physikalischen Instituts in Marburg beziehbarer — Apparat veranschaulicht, der es ermöglicht, drei abgetönte Farbendreiecke (rot, grün, blau) übereinander zu projizieren. Durch eine das halbe Feld bedeckende Blende wird für jedes Farbendreieck eine von der Spitze nach der Basis gleichmäßig abnehmende Helligkeit erreicht. Außerdem müssen die drei hellen Spitzen nach den drei verschiedenen Ecken orientiert liegen. Das Weiß des Schwerpunktes ist nicht klar, immerhin

kann eine indifferente Färbung konstatiert werden. Der Apparat kann auch als Sensitometer für photographische Schichten verwendet werden. Bei gleicher Intensitätsabnahme verschiedenfarbigen Lichtes kann der verschiedene Schwärzungsabfall für die einzelnen Emulsionen bestimmt werden. W. G.

---

80. **O. Steindler.** *Die Farbenempfindlichkeit des normalen und farbenblinden Auges* (S.-A. a. d. Wien. Ber. 115, Abt. IIa, S. 1—24. 1906). — Im Anschluß an die von Exner festgelegte Gestalt der drei Grundempfindungskurven werden die Wellenlängen bestimmt, für welche die geringste Veränderung der Wellenlänge bereits eine merkbare Farbenveränderung hervorruft. In Tabelle I sind von zwölf gut orientierten und geübten Personen die Ergebnisse für alle Wellenlängen von 403 $\mu\mu$ bis 686 $\mu\mu$ festgelegt. Die Empfindlichkeit für Farbendifferenzen zeigt ein absolutes Maximum im Gelb bei etwa 480 $\mu\mu$, ferner drei relative Maxima im Rot, Grün und Blau. Die Stellen zeigen natürlich bei den einzelnen Beobachtern Abweichungen. Für die Deutung erwies sich die Heringsche Theorie weniger fruchtbar als die Young-Helmholtzsche. Die Stellen größter Empfindlichkeit müssen natürlich da liegen, wo die Grundempfindungskurven am schnellsten sich voneinander entfernen. Diese Stellen konnten berechnet werden und stimmten mit den Beobachtungen gut überein. Auch mit Dichromaten wurden ähnliche Versuche angestellt und die entsprechenden Schlüsse gezogen. Es genügt die Annahme, daß die Farbenempfindlichkeit sich mit den Verhältnissen der Grundempfindungskurve ändert, um sie im Rahmen der Helmholtzschen Theorie qualitativ darzustellen. W. G.

---

81. **W. F. Barrett.** *Über entoptisches Sehen. Teil II u. III* (Dublin Proc. 11, S. 61. 1906). — Noch mehr als der bereits besprochene erste Teil dieser Untersuchung (Beibl. 30, S. 787) ist der Inhalt dieser Schlußteile für den Augenarzt von Interesse. Auf zwei beigegebenen Tafeln ist der Apparat abgebildet, sowie verschiedene Darstellungen der Netzhaut und der Augenflüssigkeit mit den Schatten der „fliegenden Mücken“ darin. Ein Vergleich der mit Hilfe des Augenspiegels vom Arzt und der mit dem Entoptiskop *selbst* gezeichneten Bilder beweist den Vorzug

und die praktische Anwendbarkeit der neuen Methode. Der neue Apparat ist von Curry and Baxton, 195 Great Portland Street, London W., zu beziehen. Im dritten Teil beschreibt der Verf. andere entoptische Erscheinungen, die mit dem Entoptiskop gut studiert werden können. Er greift besonders auf solche Tatsachen zurück, die bereits in den physiologischen Studien von Helmholtz und Thomas Young eine Rolle gespielt haben. W. G.

---

82. ***L. Burmester.*** *Theorie der geometrisch-optischen Gestalttäuschungen* (S.-A. a. d. ZS. f. Psych. 41, S. 321—348. 1906). — Der Verf. erörtert die Eigenschaften derjenigen Truggebilde, die bei monokularer Beobachtung an typischen Objektgebilden gesehen werden, die aus weißen Karton hergestellt sind. Er will dadurch die Grundlage gewinnen für eine allgemeine Theorie der Gestalttäuschungen. Auf das Objekt fallender Schlagschatten muß vermieden werden; überhaupt wird durch ungünstige Beleuchtung die Wahrnehmung des Trugbildes erschwert, wenn auch die Beleuchtung keine *notwendige* Bedingung für seine Entstehung ist. Diese erste Mitteilung enthält zunächst die Ableitung der fundamentalen theoretischen Beziehungen, die zwischen der wahren Gestalt und dem Trugbilde eines rechteckigen Objektblattes aus weißen Karton bestehen. Die Ergebnisse sind auf einer Tafel perspektivisch, sowie in der Normalprojektion im Grundriß und Aufriß dargestellt. Es werden zur leichteren Orientierung gewisse neue Begriffe festgelegt. Zunächst gehen die Verbindungsgeraden entsprechender Punkte des Objektes und des Trugbildes durch den Drehpunkt des beobachtenden Auges. Objektgebilde und Truggebilde stehen in Beziehung der involutorischen Reliefprojektive. Die Gestalttäuschung ist im allgemeinen durch die Gestalt des Objektgebildes bedingt. Die sorgfältigen Zeichnungen beziehen sich jedoch sämtlich nur auf die Trugbilder eines rechteckigen Kartonblattes unter den verschiedensten Umständen. W. G.

O. Schönrock. *Über die Breite der Spektrallinien nach dem Dopplerschen Prinzip* (Drudes Ann. 20, S. 995—1016. 1906).

C. Miculescu. *Verallgemeinerung der Methode der Messung des Brechungsindex mit dem Mikroskop* (Bull. Bukarest 16, S. 8—14. 1906).

A. Gleichen. Über die wichtigsten Fehler des monochromatischen Strahlenganges durch zentrierte Systeme und die Mittel zu ihrer Hebung (Mechan. 14, S. 135—138, 147—149, 162—165, 175—177, 187—189. 1906).

E. Regener. Über die chemische Wirkung kurzwelliger Strahlung auf gasförmige Körper (Drudes Ann. 20, S. 1033—1046. 1906).

H. Schmidt. Kritische Betrachtungen über Dreifarbenaufnahmeapparate (Mechan. 14, S. 171—173, 186—187, 198—199. 1906).

Elektrizitätslehre.

83. *F. Paschen. Ein kleines empfindliches Elektrometer* (Physik. ZS. 7, S. 492—493. 1906). — Zwischen Zylinderquadranten aus Kupfer vom inneren Durchmesser von ca. 9 mm und einer Höhe von ca. 3 cm hängt an einem Wollastondraht ein äußerst dünn gewalztes Kupferfolienblättchen mit seiner Fläche genau in der Ebene zweier gegenüberliegender Schlitze des Zylinders. Die Drehung des Blättchens wird mit Hilfe eines kleinen Spiegels verfolgt, der mit dem Blättchen in fester Verbindung steht. W. Sch.

---

84. *J. Elster und H. Geitel. Ein transportables Quadrantenelektrometer mit photographischer Registrierung* (Physik. ZS. 7, S. 493—496. 1906). — Die Nadel eines Thomsonschen Quadrantenelektrometers wird mit einem Kollektor verbunden. Ihre Spannung wird dadurch registriert, daß ein Lichtstrahl auf einen an ihr befestigten Spiegel und dann auf eine drehbare Trommel fällt, die mit photographischem Papier bekleidet ist. W. Sch.

---

85. *C. T. R. Wilson. Über ein tragbares Goldblatt-Elektrometer für niedrige oder hohe Potentiale, und über dessen Anwendung zu Messungen der atmosphärischen Elektrizität* (Cambridge Proc. 13, S. 184—189. 1905). — Das Instrument besteht aus einem äußeren, mit der Erde verbundenen Teile und aus einem inneren isolierten, der auf einer kleinen Leydener Flasche aus Quarz sitzt und mit ihrem inneren Belege verbunden ist, während die äußere Belegung mit dem äußeren

Teile des Instrumentes verbunden ist. Der äußere Teil ist ein kurzer Metallzylinder von 4,6 cm Durchmesser; die Enden sind durch vertikale Glasplatten geschlossen; Entfernung 3 cm. Der innere Teil, konzentrisch mit dem äußeren, hat 2,5 cm Durchmesser; Tiefe 2,2 cm. Die Enden sind wieder durch Glasplatten geschlossen. Die innere Seite der Glasplatten ist versilbert mit Ausnahme eines schmalen Streifchens, um den Ausschlag des Goldblättchens sichtbar zu machen.

Der Ausschlag des Goldblättchens wird durch ein Mikroskop beobachtet. Das Goldblättchen ist 1,1 cm lang und 0,1—0,2 cm breit. Die Empfindlichkeit kann bis $^1/_{10}$ mm per Volt gesteigert werden. Bei der benutzten Vergrößerung des Mikroskops geben 6 Skalenteile im Okular 1 Volt.

Für gewöhnlich ist der innere Belag auf ein +Potential von 50 Volt geladen. Ist das Goldblatt geerdet, so ist seine Potentialdifferenz gegenüber dem inneren Teile 50 Volt; das Goldblatt ist mithin abgelenkt. Der Ausschlag wird größer, wenn es auf ein negatives Potential gebracht wird; mit wachsendem positiven Potential wird der Ausschlag kleiner und er wird gleich Null, wenn es auf +50 geladen ist. Wenn man also das Goldblatt in der Nähe der Mitte der Mikrometerskala hat für den Spannungsunterschied = 0, so kann man von +5 Volt bis −5 Volt Unterschied messen, und wenn man für höhere Ladungen des Goldblattes die Ladung der Leydener Flasche so ändert, daß der Spannungsunterschied im obigen Betrage bleibt, so kann man mit dem Instrumente kleine Spannungsunterschiede auch für beliebig hohe Spannungen messen. Das ist der Hauptvorteil. Bei anderen Goldblattelektroskopen ist es schwierig, gerade bis zu einem bestimmten Anfangspotential zu laden. Ein Kondensator mit veränderlicher Kapazität gestattet genaue Kontrolle über die Ladung des Goldblattsystems. Er besteht aus einem inneren Zylinder, der rechtwinklig zum Goldblattträger steht (2,5 cm lang, 2,5 mm innerer Durchmesser); ihn umgibt konzentrisch ein zweiter Zylinder (6 mm innerer Durchmesser, 3 cm Verschiebbarkeit), der dem ersten entlang gleiten kann.

Das Instrument leistet sehr gute Dienste zum Studium der Luftelektrizität. Eine horizontale leitende Platte, die von einer größeren Platte als Schutzring umgeben ist, wird durch

einen vertikalen Draht mit dem Instrument verbunden. Der Erd-Luftstrom, der so gemessen wird, gibt den Strom der Ladungen sowohl der Ionen, die im elektrischen Felde bewegt werden, als auch der fallenden Staubteilchen und Regentropfen.
K. St.

86. **E. M. Terry.** *Über die Änderung einer Kapazität mit der Temperatur* (Phys. Rev. 21, S. 193—197. 1905). — Eine durch Unterteilung im Bereich von 0,05 bis 1 Mikrofarad veränderliche Kapazität wird auf ihren Temperaturkoeffizienten untersucht, der für die einzelnen Teilintervalle zwischen $-0{,}0001$ und $-0{,}0003$ beträgt. Bei Messungen, die hohe Präzision verlangen, sind somit Schwankungen der Temperatur des Versuchsraumes auf den Wert der Kapazität nicht ohne Einfluß.
Mc.

87. **F. Kohlrausch.** *Über elektrostatische Kapazität und Widerstandskapazität* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 151—156. 1906). — Der Verf. macht darauf aufmerksam, daß die Kapazität c eines Kondensators mit der Widerstandskapazität k derselben Anordnung für den Fall, daß die Kondensatorbelegungen Elektroden des Widerstandsgefäßes sind, in der Beziehung

$$c = \frac{1}{4\pi k}$$

steht. Hierbei ist vorausgesetzt, daß Leitvermögen wie Dielektrizitätskonstante den Wert 1 haben, sonst treten leicht zu übersehende Modifikationen ein. Praktisch läßt sich diese Beziehung z. B. anwenden, indem man den Kondensator in eine leitende Flüssigkeit taucht und den Widerstand mißt; daraus berechnet sich die elektrostatische Kapazität. Die hier auseinandergesetzte Beziehung zwischen elektrostatischer und Widerstandskapazität ist nicht neu (vgl. z B. E. Cohn, Das elektromagn. Feld S. 155. Leipzig 1900). Gans.

88. **H. Armagnat.** *Meßbrett für Widerstandsmessungen von Elektrolyten* (Soc. franç. de Phys. No. 245—247, S. 12—14. 1906). — In eine Wheatstonesche Brückenschaltung ist für Wechselstrommessungen an Stelle des Telephons ein elektrolytischer Detektor mit dahintergeschaltetem Galvanometer eingebaut. W. Sch.

89. ***W. Jaeger.*** *Vergleichende Betrachtung über die Empfindlichkeit verschiedener Methoden der Widerstandsmessung* (ZS. f. Instrk. 26, S. 69—84. 1906). — Häufig wird die größte Empfindlichkeit einer bestimmten Methode unter der Voraussetzung gesucht, daß eine bestimmte E.M.K. als Stromquelle gegeben ist. Es geht dann auch der Ballastwiderstand des unverzweigten Kreises in die Empfindlichkeitsformel ein und die so ermittelten günstigsten Bedingungen können praktisch unbrauchbar sein, z. B. dadurch, daß der zu messende Widerstand von einem unzulässig hohen Strom durchflossen wird. Dem gegenüber kommt in den vom Verf. abgeleiteten und sehr übersichtlich zusammengestellten Formeln weder E.M.K. noch Ballastwiderstand vor, sondern wird als allein maßgebend die Belastungsstromstärke des zu messenden Widerstandes bez. die in ihm verbrauchte Energie betrachtet. Die Untersuchung erstreckt sich auf die Thomsonsche und Wheatstonesche Brücke, auf die Differentialgalvanometer- und Kompensationsmethode und wird an Zahlenbeispielen erläutert. Mc.

---

90. ***F. Horton.*** *Die elektrische Leitfähigkeit von Metalloxyden* (Phil. Mag. (6) 11, S. 505—531. 1906). — Der Verf. schließt aus der Wehneltschen Entdeckung der Emission negativer Korpuskeln aus glühenden Oxyden, daß die Elektrizitätsleitung in diesen Oxyden auch mindestens teilweise von Elektronen veranlaßt, d. h. metallischer Natur sei, und untersucht daraufhin eine Reihe von Oxyden bis zu höchsten Temparaturen. Die Substanzen wurden in Scheibenform zwischen zwei Elektroden gepreßt, und im elektrischen Ofen erwärmt. Die Widerstandsmessung geschah in der Wheatstoneschen Brücke mit Gleichstrom, event. mit momentanem Stromschluß, wenn Zersetzung wahrgenommen wurde.

Die Oxyde von Ca, Mg, Ba, Pb, Bi, Cu, Natriumperoxyd und Quarz zeigten bei Temperatursteigerung sämtlich ein Anwachsen der Leitfähigkeit nach Exponentialfunktionen; in allen Fällen, außer bei CuO konnte eine Spur von Polarisation nachgewiesen werden. Doch zeigte ein Versuch im Entladungsrohr mit Wehneltscher Kathode, daß die Entbindung von Sauerstoff sicher weit unter der vom Faradayschen Gesetz verlangten war, wie schon von Wehnelt selbst bekannt geworden ist. Der Verf.

hält es danach für plausibel, bei seinen Oxyden, also auch beim Nernstkörper, eine hauptsächlich metallische Leitung anzunehmen. Bdkr.

---

91. **O. Reichenheim.** *Über die Elektrizitätsleitung einiger natürlich-kristallisierter Oxyde und Sulfide und des Graphits* (46 S. Diss. Freiburg i. Br., 1906). — Untersucht werden in der Brückenanordnung mit Gleichstrom sowie mit Wechselstrom der Widerstand möglichst homogener Stücke von Eisenglanz, Zinnstein, Molybdänglanz, Pyrit, Markasit, Bleiglanz, Kupfersulfür und Graphit. Das Temperaturintervall wurde möglichst groß gewählt und hierzu die Probe einerseits im elektrischen Ofen erhitzt, anderseits in Kohlensäure—Äther-Gemisch oder in flüssiger Luft gekühlt.

Nirgends wurde elektrische Polarisation oder unipolare Leitung wahrgenommen und zwar weder direkt durch Messung der elektromotorischen Gegenkraft, noch durch Vergleichung der Widerstände bei Messung mit Gleich- und Wechselstrom. Dieses Resultat gilt auch noch für hohe Temperatur. Ferner besteht ein Zusamenhang zwischen Widerstand und Temperaturkoeffizient sowohl bei jeder einzelnen Substanz, wie insgesamt, und zwar ist:

1. der negative Temperaturkoeffizient um so größer, je größer der Widerstand ist,

2. ist der Temperaturkoeffizient unterhalb eines für alle Substanzen (Graphit ausgenommen) ungefähr gleichen Widerstandes (ca. 0,01 Ω) positiv.

Die Kurven der Substanzen mit negativem Temperaturkoeffizienten bestehen aus zwei Teilen. Sowohl der Teil, welcher höheren Temperaturen, wie auch der Teil, welcher den tiefen Temperaturen entspricht, stellt sich als Stück je einer gleichseitigen Hyperbel dar.

Anomal große und plötzliche Änderungen der Leitfähigkeit sind ein Zeichen für den Übergang der Substanz in eine andere Modifikation. Dies zeigt Kupfersulfür beim Hittorfschen Erweichungspunkt, Markasit zwischen 250° und 300°, Pyrit (dritte Modifikation) bei ungefähr 400°. Je höher die Temperatur, um so größer ist die Umwandlungsgeschwindigkeit, d. h. um so schärfer ist die Knickung der Kurve. Mc.

---

92. ***A. Gray.*** *Beobachtung an Heuslers magnetischer Legierung aus Mangan, Aluminium und Kupfer* (Proc. Roy. Soc. 77, S. 256—259. 1906). — Die magnetischen Verhältnisse obiger Legierungen sind noch nicht genügend geklärt. So zeigen die Untersuchungen von Fleming und Hadfield, daß die magnetischen Eigenschaften einer jeden Probe sehr verschieden ausfallen und im übrigen weisen sie wesentliche Unterschiede auf von denjenigen, die Heusler selbst veröffentlicht hat. Um der Sache auf den Grund zu gehen, versuchte Prof. Gray zunächst im chemischen Laboratorium der Universität Glasgow derartige Legierungen herzustellen. Diese waren jedoch für quantitative Versuche ungeeignet und Prof. Gray mußte sich mit der Untersuchung zweier ihm von Heusler zur Verfügung gestellten Stäbe begnügen. Die Stäbe wurden nach der magnetometrischen Methode untersucht; beschrieben werden nur die Resultate, welche gewonnen wurden an einem der Stäbe, der ursprünglich fast gänzlich seine magnetischen Eigenschaften eingebüßt hatte und sie erst durch Erwärmung und Abkühlung wiedergewann.

Die Hauptresultate der Untersuchung sind:

1. Die kritische Temperatur liegt um 350° C.;

2. Durch Erwärmung auf 400° und darauf folgende rasche Abkühlung auf Zimmertemperatur gehen sämtliche magnetischen Eigenschaften der Legierung ganz bedeutend zurück;

3. Durch Behandlung der Legierung mit flüssiger Luft tritt eine Steigerung der Suszeptibilität ein, die bei höheren Temperaturen wieder zurückgeht.

Da es Prof. Gray nunmehr gelungen ist, sich von anderer Seite Legierungen in verschiedenen Formen zu beschaffen, so kündigt er weitere Veröffentlichungen nach dieser Richtung hin an. Ss.

---

93. ***B. V. Hill.*** *Bemerkung über die Irreversibilität der Heuslerlegierungen* (Phys. Rev. 21, S. 335—342. 1905). — Zur Erklärung des Verhaltens der Manganlegierungen wird auf die Osmondsche Theorie der allotropen Modifikationen für Eisen und Nickel, sowie auf die durch St. Meyer gegebene Reihenfolge der Atommagnetismen verwiesen. Man unterscheidet bekanntlich bei Eisen drei allotrope Formen: α) weich magne-

tisch, stabil unter 700—750° C.; β) hart, unmagnetisch, stabil zwischen 750 und 860°; γ) weich, unmagnetisch, stabil über 860°. Es lag nahe Transformationstemperaturen für obige Legierungen zu suchen, wozu zwei Proben zur Verwendung gelangten. Dieselben lieferten neuartige Erscheinungen. Die erste Probe zeigte erhitzt und dann wieder gekühlt zunächst abnehmende Permeabilität mit einem Minimum, wenn bis 500° erwärmt worden war, bei weiterer Erhitzung auf 700 und 850° und nachheriger Abkühlung hingegen wieder steigende Permeabilität. Die zweite Probe mit geringerem Aluminiumgehalt zeigte ähnliches Verhalten, aber erhitzt bis 950° und wieder abgekühlt wurde sie unmagnetisch; dabei verringerte sich die Dichte von 6,61 auf 5,80.

Es wird darauf hingewiesen, daß dies mit St. Meyers Gesetz, wonach Verbindungen, die unter Volumkontraktion zustande kommen, ihren paramagnetischen Charakter steigern viceversa im Einklang steht, insbesondere, da auch die dichtesten Heuslerschen Legierungen (die eher als Verbindungen, denn als Lösungen aufgefaßt werden) den stärksten Magnetismus aufweisen. St. M.

---

94. ***Binet du Jassonneix.*** ***Über die magnetischen Eigenschaften der Verbindungen von Bor und Mangan*** (C. R. 142, S. 1336—1338. 1906). — Anknüpfend an die Heuslersche Entdeckung der magnetischen Manganlegierungen untersucht der Verf. Verbindungen von Bor und Mangan, die er im elektrischen Ofen durch Reduktion des Manganoxyds mittels Bor hergestellt hat. Es lassen sich zwei solche Verbindungen entsprechend den Formeln MnB und MnB_2 isolieren.

Die Untersuchung der Magnetisierbarkeit wird an pulverisierten Schmelzen wechselnden Borgehaltes angestellt, da sich keine geeigneten Stäbe aus den Schmelzen formen lassen, und auf ballistischem Wege ausgeführt.

Das Maximum der Magnetisierbarkeit liegt bei einer Schmelze von ca. 13 Proz. B, während die 16,6 proz. Schmelze, die dem MnB entsprechen würde, bereits infolge von Beimischung von MnB_2 geringer magnetisierbar ist. MnB_2 selbst ist nicht mehr merklich magnetisierbar. Die Schmelzen sind um so stärker magnetisierbar, je mehr MnB sie enthalten.

Übrigens sind die Manganboride auch von Hrn. Heusler als magnetisierbar erkannt und von Hrn. Wedekind in Tübingen (ZS. f. Elektrochem. 47, S. 850. 1905) in Pulverform untersucht worden. Neu ist nur die Tatsache, daß MnB_2 unmagnetisierbar ist. R. H. W.

95. ***K. Honda* und *T. Terada*.** *Einfluß von Spannungen auf die Magnetisierung und ihre reziproken Beziehungen zu der Änderung der Elastizitätskonstanten durch Magnetisierung* (Tokyo K. 3, S. 27—39. 1906; Physik. ZS. 7, S. 465—471. 1906). — Zur Prüfung der von J. J. Thomson, A. Heydweiller, R. Gans, A. Koláček, Cantone, Sano entwickelten Beziehungen der Magnetostriktion stellen die Verf. Messungen an schwedischem Eisen, Wolframstahl, Nickel und Nickelstahlsorten verschiedener Zusammensetzung an. Gemessen wird:

1. Die Änderung der Magnetisierung durch Zug und Torsion bei verschiedenen konstanten Magnetfeldern.
2. Magnetisierung bei konstantem Zug oder Torsion.
3. Die kombinierte Wirkung von Zug und Torsion auf die Magnetisierung.

Bei schwachen Feldern war die Hysteresis ziemlich störend, infolge deren die Resultate wesentlich von der Reihenfolge abhängen, in der die Spannungen und die Magnetfelder geändert werden (vgl. dieselben Verf. Physik. ZS. 6, S. 628—632. 1905; Beibl. 30, S. 218); immerhin sind diese Störungen nicht allzu beträchtlich.

Der Vergleich von Experiment und Theorie zeigt nun, daß die Entwickelungen von Koláček, die mit denen von Heydweiller in den Resultaten identisch sind, sich besser den Beobachtungen anschließen, als die von Gans und Sano. Da Gans und Sano aber gleichförmig magnetisierte Zylinder, Koláček dagegen ein sehr gestrecktes Ellipsoid angenommen hat, so bedeutet das, daß die Kraftlinienstreuung an den Enden des Stabes bei den Experimenten nicht unbedeutend war, worauf die Verf. auch hinweisen. (Den Einfluß der Stabenden hat bereits S. Sano, Physik. ZS. 6, S. 505. 1905 [Beibl. 30, S. 119] gezeigt. Daß dieser Effekt die Diskrepanz zwischen Theorie und Erfahrung hervorriefe, vermutete schon R. Gans, Drudes Ann. 15, S. 422. 1904.) Gans.

96. ***A. Cotton** und **H. Mouton**. Durchsichtige Magnete, optische und magnetische Eigenschaften* (Soc. franç. de Phys. No. 245—247, S. 12—14. 1906). — Im Anschluß an frühere Untersuchungen wurde zunächst an gewissen kolloidalen Lösungen von Eisenhydroxyd gezeigt, daß das magnetische Rotationsvermögen sehr groß ist. Der Wert hängt von den Proben ab; in einigen Fällen ergab längere Erwärmung, wodurch die mikroskopischen Teilchen stark wachsen, beträchtliche Vermehrung des Drehungsvermögens. Dieses Drehungsvermögen ist dem magnetisierenden Felde nicht proportional. Es ist begleitet von einem zirkularmagnetischen Dichroismus, indem die zirkularen Vibrationen, die den gleichen Sinn haben, wie die Ampèreschen Ströme, stärker beim Durchgang durch die Flüssigkeit geschwächt werden, als die entgegengesetzt gerichteten. Das Phänomen der magnetischen Drehungspolarisation konnte dadurch fixiert werden, daß zu einer entsprechenden kolloidalen Lösung warme Gelatinelösung zugesetzt wurde. Läßt man im Magnetfeld erkalten und erstarren, so erhält man permanente drehende Proben und es können dieselben auch erheblichen permanenten Magnetismus zeigen (durchsichtige Magnete). Der restierende Magnetismus ist ziemlich konstant, die Substanz dabei aber magnetisch nicht gesättigt. Die Erscheinungen stützen die Theorie der magnetischen Doppelbrechung, welche diese durch Orientierung und Magnetisierung der Einzelpartikelchen erklärt. St. M.

---

97. ***H. Kauffmann**. Die magneto-optische Messung des Zustandes von Benzolderivaten* (ZS. f. phys. Chem. 55, S. 547—562. 1906). — Der Zustand des Benzolkernes ist bisher vorwiegend von chemischer Seite untersucht worden. Es sind aber auch die physikalischen Eigenschaften der Verbindungen zur Charakterisierung dieses Zustandes wichtig. Der Verf. weist dieses hier nach durch Messung der magnetischen Drehung der Polarisationsebene für einige Benzolderivate und findet, daß eine starke Differenz zwischen der beobachteten molekularen Drehung, und der nach Perkin aus den Bestandteilen berechneten immer zusammengeht mit violetter Fluoreszenz, und mit einem besonderen reaktionsfähigen Zustand des Benzolkernes. L. H. Siert.

98. ***J. Becquerel.*** *Über die Änderungen der Absorptionsbanden eines Kristalls in einem Magnetfelde* (C. R. 142, S. 775—779, 874—876. 1906). — Es werden die Änderungen des ordinären und des extraordinären Spektrums untersucht an Xenotim, einem einachsigen Kristall aus Yttrium-, Erbium- und anderen Phosphaten, bei verschiedenen Lagen der optischen Achse, in einem Magnetfelde von 31800 C.G.S.-Einheiten. Die Änderungen, welche im allgemeinen in Verschiebungen und Spaltung in zwei Komponenten bestehen, werden für eine große Zahl Banden in beiden Spektren beschrieben. Als wichtigste Ergebnisse sind zu nennen: 1. Bei äquatorialer Beobachtungsrichtung ist die Verschiebung einiger Banden (653,2, 522,1, 524,6 μ) viel größer als man nach der Größe des Zeemaneffektes erwarten könnte. Bei wechselnder Lage der optischen Achse ändern sich die Verschiebungen der Banden des ordinären Spektrums, obwohl die Lage der ordinären Schwingung in Beziehung zum Magnetfelde dieselbe bleibt. Die Komponenten der magnetischen Dubletts haben öfters ungleiche Intensität. 2. Bei axialer Beobachtungsrichtung findet man bei äquatorialer Lage der optischen Achse die gleichen Änderungen wie oben. Bei axialer Lage dieser Achse tritt nur das ordinäre Spektrum auf. Die Komponenten der Dubletts sind dann zirkular polarisiert. Durch eine geringe Neigung der optischen Achse wird die Polarisation eine lineare. Bei der Bande 522,1 μ ist die Verschiebung beider Komponenten sehr groß. Die zirkularen Komponenten gleicher Drehungsrichtung liegen nicht immer nach derselben Seite. Es scheint dieses darauf zu deuten, daß einige Banden mit Schwingungen positiver Elektronen zusammenhängen.

L. H. Siert.

---

99. ***J. Becquerel.*** *Über den Zusammenhang zwischen den Änderungen der Absorptionsbanden der Kristalle in einem Magnetfelde und der magnetischen Drehung der Polarisationsebene* (C. R. 142, S. 1144—1146. 1906). — Die Polarisationszustände im Absorptionsspektrum einer Xenotimplatte senkrecht zur Achse werden untersucht, indem durch ein Kalkspatrhomboeder zwei verschieden polarisierte Spektren erzeugt werden. Durch ein Magnetfeld normal zur Platte werden in einem der beiden Spektren die Banden, die von negativen Elektronen herrühren

(vgl. das vorstehende Referat), zusammengedrängt und erhalten größere Intensität; die Banden positiver Elektronen werden verbreitert und schwächer. Im anderen Spektrum findet das Umgekehrte statt. Der Verf. schließt daraus auf eine negative magnetische Drehung im Innern der Bande negativer Elektronen, und auf positive Drehung in den positiven Banden. Außerhalb der Banden ist die Drehung vom anderen Zeichen. Als Beispiel werden die Banden 642,4, 643,6, 522,1 genannt mit auffallend großen Änderungen, welche für die beiden ersten $e/m = 1,1 \times 10^8$ für negative Elektronen, und für die letztere einen gleichgroßen Wert für positive Elektronen ergeben. — Es wird weiter die anomale Dispersion in der Umgebung der Absorptionsbanden untersucht durch die Verschiebung von Interferenzbanden, die das Spektrum durchsetzen, und es wird die Phasendifferenz der beiden Zirkularstrahlen, die einer Bande im Magnetfelde entsprechen, direkt sichtbar gemacht.

L. H. Siert.

---

100. ***P. Zeeman.*** *Magnetische Spaltung der Spektrallinien und Feldstärke. I.* (Versl. K. Ak. van Wet. **14**, S. 838—841. 1906). — Die magnetische Spaltung einer Spektrallinie kann mit einer solchen Genauigkeit gemessen werden, daß diese Größe in vielen Fällen zur Bestimmung der Feldstärke benutzt werden kann. Sie gestattet gleichzeitig in allen Punkten einer Geraden die Feldstärke zu finden. Es wird die Messung des Feldes zwischen den Polen eines Halbringelektromagneten beschrieben. Die Kapillare eines Hg-Vakuumrohrs wird senkrecht zu den Kraflinien aufgestellt. Mit einer Linse wird ein Bild der leuchtenden Kapillare auf dem Spalt eines Spektroskops entworfen, das aus einem Konkavgitter mit Runge-Paschenscher Aufstellung besteht. Das Bild der Hg-Linie 4359 wird hier reproduziert und läßt deutlich durch die stetig sich ändernde Entfernung der Komponenten die Änderung der Feldstärke erkennen. Insbesondere kann eine Vergleichung verschiedener Feldstärken mit großer Genauigkeit stattfinden. L. H. Siert.

---

101. ***M. Purvis.*** *Der Einfluß sehr starker magnetischer Felder auf die Funkenspektra von Vanadium, Platin und Iridium* (Cambridge Trans. 20, S. 193—214. 1906). — Eine vorläufige Mitteilung über die Untersuchung einer Reihe von Funken-

spektren ist bereits früher gemacht worden (Beibl. 30, S. 120). Jetzt werden für die drei im Titel genannten Metalle genaue Messungen gegeben. Die Listen umfassen die im Bereich 4400—2600 bei halbstündiger Exposition mit einem großen Rowlandgitter erhaltenen Funkenlinien und geben die Wellenlängendifferenzen $d\lambda$ der Komponenten für die Feldstärke 39980 (!) C.G.S., den Quotienten $d\lambda / \lambda^2$ und für einzelne Fälle den Polarisationszustand senkrecht zu den Kraftlinien. Die Linien des V werden in 8 Gruppen geteilt, je nachdem sie in 6, 5, 4 scharfe, 2 scharfe und 2 unscharfe, 2 außen scharfe, 2 innen scharfe, 3 deutliche, 3 undeutliche, oder keine Komponenten zerlegt werden. Bei Platin und Iridium finden sich durchweg Triplets mit Ausnahme zweier Linien.

Unter den Linien finden sich einzelne, für welche $d\lambda / \lambda^2$ den gleichen Wert hat, und die daher zusammenzugehören scheinen. Kn.

---

102. ***N. Vaccaro.*** *Das Spektrum des Stickstoffs im Magnetfelde* (N. Cim. (5) 11, S. 222—226. 1906). — Der Verf. knüpft an eine Arbeit von Zonta an (Beibl. 29, S. 86), der eine Zunahme der Linien einer Geisslerröhre gefunden hatte, wenn ein transversales Magnetfeld angelegt wurde. Er photographiert mit und ohne Magnetfeld die Spektra einer Stickstoffröhre, deren Druck stufenweise erniedrigt wurde (21 Stufen). Bei einem gewissen kritischen Drucke (0,5 mm) ist das Magnetfeld ohne Einfluß, bei höheren Drucken bewirkt es eine Zunahme der Intensität des Spekrums, bei niederen eine Abnahme.

Kn.

E. Take. *Magnetische und dilatometrische Untersuchung der Umwandlungen Heuslerscher ferromagnetisierbarer Manganlegierungen* (Drudes Ann. 20, S. 849—899. 1906).

Eb. Kempken. *Experimentaluntersuchungen zur Konstitution permanenter Magnete* (Drudes Ann. 20, S. 1017—1032. 1906).

H. Boas. *Bemerkung zu der Arbeit des Hrn. J. Zenneck: Der Quecksilberstrahlunterbrecher als Umschalter* (Drudes Ann. 20, S. 1047—1048. 1906).

W. Duddel. *Ein neues Thermogalvanometer* (Mechan. 14, S. 197—198. 1906).

H. Thomas. *Einige Haupteigenschaften der Quecksilberdampfapparate* (Proc. Am. Inst. of. Elec. Eng. 25, S. 531—556. 1906).

Allgemeines.

103. *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1905. 61. Jahrg. Zweite Abteilung, enthaltend Elektrizität und Magnetismus, Optik des gesamten Spektrums, Wärme. Redigiert von Karl Scheel* (XL u. 714 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1906). — Die erste Abteilung haben wir S. 842 d. B. angezeigt. Nunmehr können wir das Erscheinen der zweiten Abteilung ankündigen. W. K.

104. **Lommel.** *Lehrbuch der Experimentalphysik. 12. und 13. neubearbeitete Auflage, herausgegeben von W. König* (x u. 630 S. m. 435 Fig. i. Text u. einer Spektraltafel. *M* 6,60; geb. *M* 7,50. Leipzig, J. A. Barth, 1906). — Wir bringen die neue Auflage des Lommelschen Lehrbuches hiermit auch an dieser Stelle zur Anzeige, indem wir uns auf den Hinweis beschränken, daß der Text des Werkes vielfache Umarbeitungen und Ergänzungen erfahren hat, besonders im Gebiet der Elektrizitätslehre; der Umfang des Werkes ist dadurch um zwei Bogen vermehrt worden. W. K.

105. *Die physikalischen Institute der Universität Göttingen. Festschrift im Anschlusse an die Einweihung der Neubauten am 9. Dezember 1905, herausgegeben von der Göttinger Vereinigung zur Förderung der angewandten Physik und Mathematik* (IV u. 200 S. 4^0. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1906). — Diese Schrift enthält zunächst den Bericht über die vor einem großen Kreise von Fachgenossen am 9. Dezember 1905 vollzogene Feier der Einweihung der physikalischen Neubauten in Göttingen, dann die Reden der Institutsdirektoren bei dieser Gelegenheit, und darauf die ausführliche, durch Pläne und Abbildungen erläuterte Entwickelungsgeschichte und Beschreibung des neuen physikalischen Hauptinstituts und des neuen Instituts für angewandte Elektrizität, des Instituts für angewandte Mathematik und Mechanik, dem das alte physikalische Institut nunmehr ganz überlassen worden ist, des schon vor zehn Jahren unter Nernst erbauten Instituts für physikalische Chemie, und des seit fünf Jahren auf dem Hainberge bestehenden geophysikalischen Instituts, letztere Beschreibung verbunden mit einer ausführlicheren Dar-

stellung der seismologischen Arbeiten. Der vornehm ausgestattete Quartband ist ein schönes Denkmal jener intensiven, auf die gegenseitige Durchdringung der reinen und der angewandten Mathematik und Physik gerichteten Bestrebungen, wie sie seit zehn Jahren an der Göttinger Hochschule unter der Führung Kleins im Gange sind — Bestrebungen von vorbildlicher Bedeutung für die Weiterentwickelung unseres Hochschulunterrichts, wenn auch freilich ihre Verwirklichung einen Aufwand erfordert, der auch in Göttingen nur durch außerordentliche Zuwendungen aus Privatkreisen gedeckt werden konnte. Über den Bund kapitalkräftiger Männer, denen die Universität Göttingen diese Errungenschaften zu danken hat, und über die von diesem Bunde aufgebrachten Mittel enthält das „Zur Geschichte der Göttinger Vereinigung“ betitelte Schlußkapitel des Buches interessante Mitteilungen. W. K.

---

106. ***J. W. Mellor.*** *Höhere Mathematik für Studierende der Chemie und Physik und verwandter Wissensgebiete; in freier Bearbeitung der zweiten englischen Ausgabe herausgegeben von A. Wogrinz und A. Szarvassi* (411 S. ℳ 8,00. Berlin, J. Springer, 1906). — Diesem aus dem Englischen übernommenen Werke muß man Anerkennung zollen. Es zeichnet sich aus durch Eigenart und geschickte Darbietung eines nützlichen Lehrstoffes. Beachtenswert ist seine Frische und seine Brauchbarkeit. Willkommen sind die Formeln und besonders die 20 Tabellen im letzten Abschnitt, von denen die für e^x, e^{-x}, e^{x^2}, e^{-x^2} und die hyperbolischen Funktionen hervorgehoben seien. Bei der Behandlung der Differentialgleichungen wird vielfach darauf hingewiesen, wo dieselben in der Physik und Chemie auftreten. Ein solcher Hinweis reicht aber nicht aus; es müßten auch die Bedeutungen angegeben werden, die den Symbolen dort zukommen. So wird auf S. 284 gesagt, daß die Gleichung $y \, . \, d^2y / dx^2 + (dy / dx)^2 - 2y^2 = 0$ die Schwingungen eines Pendels in Luft bestimme. Auch ihre allgemeine Lösung $y^2 = A \sinh(2x + B)$ wird nicht interpretiert. — Nach dem englischen Vorbilde wird im § 93 für d / dx das Symbol D eingeführt und wie eine algebraische Größe behandelt, so daß z. B. D^{-1} eine einmalige Integration bezeichnet. Für die allermeisten Leser bedeutet dies aber

eine beträchtliche Erschwerung des Durcharbeitens. — Die Theorie der Fourierschen Reihen ist sehr gut dargestellt. Die graphische Wiedergabe der Parabel $f(x) = x^2$ in Fig. 94 ist nicht korrekt: die Kurve geht nicht durch den Nullpunkt. Ebenso sind die Kurven der Fig. 17 zum Teil merklich verzeichnet. — Am Schlusse des Buches findet man drei Druckfehlerberichtigungen; es sind aber viel mehr nötig. K. U.

---

107. ***Ira Remsen.*** *Anorganische Chemie. Bearbeitet von K. Seubert* (Tübingen, H. Lauppsche Buchh., 1906). — Die neue Auflage hat mit der Vergrößerung des Formats auch eine wesentliche Veränderung und Erweiterung des Inhaltes erfahren. Einige Abschnitte sind infolge der veränderten Auffassung der betreffenden Vorgänge gänzlich umgearbeitet worden und mehrere Kapitel, hauptsächlich physikalisch-chemischen Inhaltes, sind neu hinzugekommen. Überall ist die Darstellung sehr klar und verständlich gehalten; alle überflüssigen und zu speziellen Erörterungen sind glücklich vermieden, so daß trotz des reichen Inhaltes der Charakter eines Lehrbuches für die Einführung in das Studium der Chemie gewahrt bleibt. Gewinnen könnte das Buch noch durch Angabe der Literatur bei besonders wichtigen und grundlegenden Arbeiten, von denen im Rahmen des Buches natürlicherweise nur kurz die Hauptpunkte und die wesentlichen Resultate angeführt werden können. Str.

---

108. ***K. Dammann.*** *Repetitorium der organischen Chemie für Studierende* (kl. 8°. XIII u. 256 S. Freiburg i. Br., Herdersche Verlagsbuchh., 1906). — Für seinen Zweck, kein Lehrbuch, sondern nur ein Leitfaden für Repetitionen zu sein, ist das vorliegende Büchlein gut und übersichtlich angeordnet. Soweit derartige kurze Repetitorien überhaupt empfehlenswert sind, kann auch dies Buch empfohlen werden. Pos.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, herausgegeben von E. Lampe (Bd. 35, Heft 1, S. 1–496, Jahrg. 1904. Berlin, G. Reimer, 1906).

Max Kohl, Chemnitz. Nachtrag zum Katalog No. 21 (S. 883–1042. 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. **BEIBLÄTTER** № 21.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 30.

Wellenlehre. Akustik.

1. ***Alliaume.*** ***Einfluß der Oberflächenspannung auf die Fortpflanzung von Wellen, parallel der Oberfläche einer Flüssigkeit von endlicher Tiefe*** (C. R. 143, S. 30—32. 1906). — In einem unendlichen Kanal mit rechteckigem Querschnitt von der Tiefe H, parallel der x-Achse, ist nach Boussinesq die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Wellen, parallel der Oberfläche, in der Richtung der x-Achse

$$w = \sqrt{g H}\left(1 + \frac{3}{4}\frac{h}{H} + \frac{1}{6}\frac{H^2}{h}\frac{\partial^2 h}{\partial x^2}\right),$$

wenn h die Abweichung der Oberfläche von der Niveauebene an der Stelle x vorstellt. Unter Berücksichtigung der Oberflächenspannung berechnet der Verf. die Fortpflanzungsgeschwindigkeit als gegeben durch die Formel:

$$w_1 = \sqrt{g H}\left(1 + \frac{3}{4}\frac{h}{H} + F \cdot \frac{H^2}{6 h}\frac{\partial^2 h}{\partial x^2}\right),$$

wo

$$F = 1 - \frac{3 f}{\varrho g} \cdot \frac{1}{H^2},$$

ϱ die Dichtigkeit und f die Oberflächenspannung der Flüssigkeit bezeichnet. A. K.

2 und 3. ***P. Duhem.*** ***Über die Quasi-Stoßwellen in Flüssigkeiten, die schlechte Wärmeleiter sind*** (C. R. 142, S. 612—616. 1906). — ***Über die Quasi-Stoßwellen in einer Flüssigkeit, welche die Wärme gut leitet*** (Ebenda, S. 750—752). — Die beiden Noten bilden eine Fortsetzung der Untersuchungen des Verf. über die Quasi-Stoßwellen (vgl. Beibl. 30, S. 666); die wesentlichsten Resultate der beiden Noten sind die folgenden: Wenn sich eine Quasi-Stoßwelle mit einer wirklichen (d. h. von

null verschiedenen) Geschwindigkeit in einer schlecht leitenden Flüssigkeit fortpflanzt, ist die Dichte im Rücken der Welle kleiner als vorn; es wird dies eintreten können, wenn sich die Flüssigkeit infolge einer Temperaturerhöhung ausdehnt. In einer die Wärme gut leitenden Flüssigkeit ist jedes Element einer Quasi-Welle eine Wärmequelle, wenn bei einer Dilatation infolge Temperaturerhöhung die Dichte rückwärts von der Welle kleiner ist als vorn, und umgekehrt, wenn die Flüssigkeit sich infolge Temperaturerhöhung zusammenzieht. Eine Quasi-Gleitfläche ist in einer gutleitenden Flüssigkeit stets der Sitz einer Wärmequelle, in einer wenig zähen und schlechtleitenden Flüssigkeit können sich solche Gleitflächen überhaupt nicht erhalten; die von Helmholtz über die Existenz solcher Gleitflächen für meteorologische Theorien gemachten Voraussetzungen sind nach dem Verf. theoretisch zulässig, wenn man die Luft ganz frei von Reibung und Wärmeleitung ansieht, nicht zulässig, wenn man die Luft als mit geringer Reibung und Wärmeleitung begabt annimmt. A. K.

---

4. ***Jouguet.*** *Über die Beschleunigung ebener Stoßwellen* (C. R. 142, S. 831—833. 1906). — Der Verf. betrachtet Stoßwellen, bei denen die Wellenflächen Ebenen sind, und er gelangt zu Kriterien, in welchen Fällen Druck und Dichte vorwärts von der Welle unter Beschleunigung der Welle zunehmen bez. wann das Umgekehrte der Fall ist. A. K.

---

5. ***Jouguet.*** *Über die Beschleunigung der kugelförmigen Stoßwellen* (C. R. 142, S. 1034—1036. 1906). — Der Verf. sucht in der Note die analytische Bedingung dafür auf, daß die Geschwindigkeit einer kugelförmigen Stoßwelle in einem Gase konstant bleibt; die Bedingung unterscheidet sich von der analogen Bedingung für ebene Stoßwellen dadurch, daß in die Gleichung für kugelförmige Wellen der Differentialquotient der Dichtigkeit nach der Zeit $\partial \varrho_2 / \partial t$ im Rücken der Welle eingeht, so daß also die Geschwindigkeit der kugelförmigen Wellen von der Art und Weise abhängt, in welcher sich das Gas im Rücken der Welle ausdehnt bez. zusammenzieht, und aus diesem Grunde glaubt der Verf. überhaupt nicht

an die Möglichkeit von kugelförmigen sogenannten Explosionswellen mit konstanter Geschwindigkeit in einem Gase.

A. K.

---

6. ***A. Boulanger.*** *Die Dämpfung einer Einzelwelle, die sich längs einer elastischen horizontalen Röhre fortpflanzt* (C. R. 142, S. 388—391. 1906). — Früher (vgl. Beibl. 30, S. 667) hat der Verf. den Ausdruck für die Energie einer Einzelwelle aufgestellt, die sich in einer ruhenden Flüssigkeit in einer elastischen Röhre fortbewegt. Jetzt untersucht er das Gesetz der langsamen Abnahme, welche Energie, Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Elongation unter dem Einfluß der Reibungswiderstände erfahren. Deren Wirkung erstreckt sich auf eine dünne, an die Wand grenzende Schicht, wo die longitudinalen Geschwindigkeiten von 0 bis zu einem gewissen Wert sehr rasch ansteigen. Die Bewegungsgleichung wird im Anschluß an die bekannten Arbeiten von Boussinesq abgeleitet. Sodann werden Lösungen derselben in erster und zweiter Annäherung gegeben.

J. Fr.

---

7. ***J. W. Nicholson.*** *Über die Beugung kurzer Wellen durch eine starre Kugel* (Phil. Mag. (6) 11, S. 193—205. 1906). — Die Wirkung einer starren Kugel auf einfallende ebene Schallwellen ist von Lord Rayleigh für den allgemeinsten Fall untersucht und dann unter der Annahme spezialisiert worden, daß die Wellen eine große Länge im Vergleich zu den Dimensionen der Kugel haben. In dieser Arbeit wird eine Näherungsformel für den Fall hergeleitet, daß die Wellenlänge klein gegen den Kugelradius ist, wobei gleichzeitig angenommen ist, daß die Bewegung außerhalb der Kugel ein Geschwindigkeitspotential besitzt. Die Durchführung der Rechnung sowie das Endresultat, das in der Form eines bestimmten Integrals auftritt, sind zu kompliziert, als daß hier näher darauf eingegangen werden könnte. Zum Schluß wird ein Verfahren zur Auswertung des bestimmten Integrals gegeben.

J. Fr.

---

8. ***Marage.*** *Akustische Eigenschaften gewisser Säle für das gesprochene Wort* (C. R. 142, S. 878—880. 1906). — Wird in einem größeren geschlossenen Raum ein Ton erzeugt, so sind drei Arten von Schallschwingungen zu unterscheiden:

1. die direkte Welle, 2. die von den Wänden diffus reflektierten, sehr zahlreichen Wellen, welche den Nachhall erzeugen, 3. die regelmäßig reflektierten Wellen, welche das Echo geben. Der Verf. hat mit einer Vokalsirene in mehreren Pariser Sälen die Dauer des Nachhalls untersucht und gefunden, daß sie bei guter Akustik zwischen 0,5 und 1 Sekunde liegt. Sie ist im allgemeinen abhängig von der Klangfarbe, Höhe und Intensität des Tones. Kalähne.

---

9. ***H. J. Sharpe.*** *Über die Reflexion des Schalles an einem Paraboloide. 2. Teil* (Cambridge Proc. 13, S. 133—147. 1905). — Fortsetzung der gleichbetitelten, Beibl. 24, S. 411 referierten Arbeit des Verf. Nach Berichtigung einiger Druckfehler in jener wird hier ausführlicher der Fall behandelt, daß die willkürliche Konstante A der Differentialgleichung

$$x\frac{d^2y}{dx^2}+\frac{dy}{dx}+y(x\pm A)=0$$

verschwindet. Da A allgemein mit der Schwingungszahl des angewandten Tones und der Exzentrizität des Paraboloids durch eine transzendente Gleichung verbunden ist, so bedeutet dies, daß nur bestimmte Töne benutzt werden, welche sich vermittelst dieser transzendenten Gleichung, wenn darin $A=0$ gesetzt wird, aus den Dimensionen des Paraboloids ergeben. Die Hauptresultate, die zum Teil nach mehreren verschiedenen Methoden abgeleitet werden, sind folgende:

1. Wirkt das Paraboloid als Schallempfänger für auffallende Wellen, so existieren zwei „Brennpunkte" auf der Achse, die gleichweit vom Focus des Paraboloids entfernt sind und diesem um so näher kommen, je höher der Ton ist.

2. Im Falle des Schallgebers, der sich aber nur behandeln läßt, wenn die Intensitätsverteilung in der den Ton aussendenden „Schalllinie" durch ein ganz bestimmtes Gesetz gegeben ist, erhält man in großer Entfernung vom Spiegel für hohe Töne eine größere Schallverstärkung als für tiefe. Kalähne.

---

10. ***E. Bailly.*** *Mitschwingen einer tiefen Saite unter Einwirkung einer hohen und daraus sich ergebende Folgerungen* (C. R. 142, S. 629—630. 1906). — Der Verf. glaubt durch Versuche an einem Klavier nachgewiesen zu haben, daß ein

daselbst angeschlagener Ton nicht nur diejenigen Saiten zum Mitschwingen erregt, welche seinen harmonischen Obertönen entsprechen, sondern daß auch tiefere Saiten mitschwingen, insbesondere die tiefere Oktave und tiefere Duodezime, was im Widerspruch stehen würde mit der bisher angenommenen Theorie, die der Verf. für ungenügend erklärt. (Da man nach ausdrücklicher Angabe des Verf. zur Erzeugung des Phänomens einen mit der Schwingungszahl des zu erregenden Tones synchronen Rythmus beim Anschlagen einhalten muß, so könnten wohl auch die hierbei entstehenden langsamen Schwingungen des Resonanzbodens samt ihren Oberschwingungen als Erreger in Betracht kommen. Der Ref.) Kalähne.

---

11. **G. Angenheister.** *Eine Notiz über Staubfiguren* (Physik. ZS. 7, S. 366—367. 1906). — Läßt man zwischen zwei Kugeln starke Kondensatorfunken übergehen und bringt eine mit Lykopodium bestreute Glasplatte darunter, so entstehen die bekannten positiven und negativen Figuren. Bei größerem Plattenabstand (4 cm) erhält man statt ihrer infolge der Luftschwingungen Staubrippen, die ein System konfokaler Ellipsen bilden. Die Entstehungsweise dieser schon von anderen Beobachtern bemerkten Figuren wird besprochen. Kalähne.

---

12. **A. Kreis.** *Neuere Untersuchungen über Lamellentöne und Labialpfeifen* (26 S. Inaug.-Diss. Rostock 1905). — Gegenstand der Untersuchung ist die Frage nach der Entstehung des Tones in Labialpfeifen. Hensen, der in neuerer Zeit zuerst zu diesem Zweck die Luftbewegung in solchen Pfeifen untersucht hat, führt die Tonerzeugung auf ein Pendeln der aus dem Kernspalt austretenden Luftlamelle (Ortholamelle) zurück, das durch gewisse gleichzeitig vorhandene sekundäre Strömungen (Transversallamelle) bedingt wird. Im Gegensatz hierzu hat Wachsmuth den engen Zusammenhang des Pfeifentones mit dem Schneidenton nachgewiesen, der entsteht, wenn eine Luftlamelle gegen eine scharfe Kante geblasen wird, und hierauf seine Theorie der Labialpfeifen gegründet. Gegen dieselbe sind von Hensen und früher von Friedrich gewisse Einwände erhoben worden, so vor allem, daß bei der üblichen Pfeifenkonstruktion das Labium häufig so weit außen

sitzt, daß es zunächst gar nicht von der Luftlamelle getroffen wird, also auch keinen Schneidenton geben kann; und daß weiterhin Pfeifen mit wulstartigem, nicht scharfem Labium ebenfalls tönen.

Der Verf. untersucht mit der Wachsmuthschen Anordnung zunächst letztere Frage und findet, daß auch wulstartige Schneiden Töne geben wie scharfe Schneiden, und daß sogar beim senkrechten Gegenblasen einer Luftlamelle gegen eine ebene Fläche dieselben Töne, wenn auch schwächer, auftreten.

Sodann wird der Einfluß einer seitlichen Verschiebung der Schneide innerhalb der Lamelle untersucht. Es zeigt sich, daß die Tongebung in der Mittellinie der Lamelle am stärksten und reinsten ist, daß aber im übrigen seitlich davon die Erscheinungen qualitativ dieselben bleiben (allmähliche Abnahme der Tonhöhe mit steigender Entfernung der Schneide vom Ausflußspalt; bei einer gewissen Entfernung plötzliches Umschlagen in die höhere Oktave, dann wieder allmähliches Herabsinken bis zu einem neuen Sprung etc.). Nur treten die Sprünge in der Nähe der Mittellinie schon bei geringerem Schneidenabstand auf. Auf Grund der von Wachsmuth nachgewiesenen Form der pendelnden Lamelle wird hierfür eine Erklärung zu geben versucht.

Im zweiten Teil behandelt der Verf. die Stellung des Labiums in der Pfeife, und sucht nachzuweisen, daß infolge der besonderen Art der Luftbewegung in der Pfeife die Lamelle immer gegen das Labium geführt wird, so daß im Einklang mit der Wachsmuthschen Theorie zunächst ein Schneidenton entsteht, der dann durch die Resonanz der Pfeife verstärkt wird. Die sekundären Ströme wirken nur verstärkend, ihr Vorhandensein ist aber zum Zustandekommen des Tones nicht nötig. Kalähne.

---

13. ***R. Wachsmuth* und *A. Kreis*. *Über Tonerzeugung in Orgelpfeifen*** (Verh. d. D. Physik. Ges. 8, S. 60—76. 1905). — Die Mitteilung deckt sich ihrem Inhalt nach im wesentlichen mit der Dissertation von A. Kreis, über die vorstehend referiert wird. Kalähne.

---

14. **H. Pflaum.** *Lage der Schwingungsknoten der elektrischen Pfeife* (Korr.-Bl. d. Rigaer Naturf.-Ver. 1905, S. 139—144). — Bei einer beiderseits offenen Orgelpfeife, die ihren Grundton gibt, befindet sich der Theorie nach in der Mitte ein Knoten, an den Enden Schwingungsbäuche. Der Verf. hat experimentell untersucht, ob dies auch für die „elektrische Pfeife“ gilt, eine offene Röhre, in der wie bei der chemischen Harmonika die Luft durch Erwärmung in Schwingungen versetzt wird. Statt der Flamme wirkt hierbei ein in der Röhre angebrachter, elektrisch geheizter Rost. Die Versuche ergeben eine Verschiebung des Knotens nach dem oberen Ende hin, was nach dem Verf. durch die verschiedene Temperatur der Luftsäule herbeigeführt wird, indem wegen der höheren Temperatur des unteren, dem Heizrost näheren Teiles daselbst die Schallgeschwindigkeit und Wellenlänge größer ist.

Kalähne.

---

15. **T. Terada.** *Akustische Notizen (Fortsetzung)* (Tokyo K. 2, S. 332—334. 1905; vgl. Beibl. 30, S. 71). — *4. Der Widerstand der Öffnung eines zylindrischen Resonators* ist für elliptische Gestalt der Öffnung von Helmholtz und Rayleigh theoretisch berechnet worden. Der Verf. hat die Formel experimentell geprüft. Als Resonator dient eine lange zylindrische Glasröhre von 4 cm Durchmesser in der ein hölzerner mit Filz abgedichteter Stempel verschoben werden kann. Es wird die Resonatorlänge beobachtet, bei der für einen bestimmten, von einer Stimmgabel hervorgebrachten Ton maximale Resonanz eintritt, wenn nacheinander elliptische Öffnungen von gleichem Flächeninhalt aber verschiedener Exzentrizität benutzt werden. Die hieraus bestimmte „Leitfähigkeit“ *c* weicht von der berechneten nach unten ab, um so mehr, je größer die Exzentrizität der Ellipse ist. Bei dem Achsenverhältnis 4:1 beträgt die Abweichung etwa 4 Proz. Ebenso erhält man Abweichungen zwischen Theorie und Experiment, wenn man bei gleicher Gestalt die Größe der Offnung variiert. Bei rechteckigen Öffnungen ist die experimentell gefundene „Leitfähigkeit“ kleiner als die berechnete untere Grenze derselben. Die Abweichungen beruhen nach des Verf. Ansicht auf dem Zwang, den die Röhrenwand ausübt. Kalähne.

---

16. ***H. J. Reiff.*** *Ein akustisches Doppelmanometer* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 348—349. 1905). — Es wird eine Anordnung beschrieben, bei der auf einer Scheibe nebeneinander zwei nach verschiedenen Seiten schlagende Kundtsche Ventile aus Zigarettenpapier mit je einem Flüssigkeitsmanometer angebracht sind, so daß *gleichzeitig* der in einer akustischen Welle vorhandene Über- und Unterdruck angezeigt wird. Der Apparat wird von der Firma Arthur Pfeiffer in Wetzlar angefertigt. Kalähne.

17. ***A. Fiorentino.*** *Über einen Tonanalysator für einige akustische Experimente* (N. Cim. (5) 10, S. 254—256. 1905). — Der Analysator besteht aus einer Anzahl sehr dünner Glasfäden von verschiedener Länge, die mit dem einen Ende wie die Sprossen einer Leiter an einer dünnen Glassäule befestigt sind. Die Dicke der Fäden beträgt einige hundertstel Millimeter, ihre Länge wird so gewählt, daß sie auf bestimmte Töne ansprechen. Die etwas konische Glassäule steht mit ihrem verdickten unteren Ende auf einer über ein 3—4 cm weites Papprohr gespannten Kautschukmembran und wird oben von zwei Seidenfäden gehalten, die an der Mündung einer weiten das Ganze zum Schutze umgebenden Glasröhre befestigt sind. Die Übertragung der Schwingungen auf die Glassäule erfolgt entweder direkt durch Berührung derselben mit dem tönenden Körper oder durch die Kautschukmembran, welche von den auffallenden Luftschwingungen in Bewegung gesetzt wird. Selbst schwache Erregung soll noch deutliche Ausschläge der freien Fadenenden geben. Kalähne.

---

18. ***T. Terada.*** *Eine akustische Methode zur Demonstration des Magnetismus von Flüssigkeiten* (Nat. 73, S. 197. 1906). — Das eine Ende einer 5 mm weiten und 1 mm dicken Glasröhre läßt man in der Gebläseflamme zu einer runden Düse mit einer Öffnung von weniger als 1 mm Weite zusammengehen und benetzt die Offnung mit einem Flüssigkeitstropfen. Das andere Ende wird mit einem Blasebalg verbunden, der einen konstanten Luftstrom liefert. Die aus der Düse ausströmende Luft erzeugt einen reinen musikalischen Ton, dessen Höhe von den Dimensionen der Düse und von der Menge und

Natur der Flüssigkeit abhängt. Ist diese magnetisch, so ändert sich der Ton, wenn man die Düse in ein Magnetfeld bringt; bei konzentrierter Eisenchlorid- oder Manganchloridlösung in starkem Feld leicht um eine Terz. Die Untersuchung ist ausführlich veröffentlicht in den Tokyo K. 2, Nr. 26. Kalähne.

---

19. ***A. Amerio.*** *Zwei Vorlesungsversuche über das Dopplersche Prinzip* (N. Cim. (5) **10**, S. 393—395. 1905). — Die erste Versuchanordnung besteht darin, daß man aus einem Glastrichter einen Quecksilberstrahl im Parabelbogen in einen Glaszylinder fallen läßt. Durch Verschieben des Glasgefäßes wird der erzeugte Ton höher oder tiefer, je nachdem die Entfernung von der Austrittsstelle des Quecksilbers verringert bez. vergrößert wird.

Die zweite Demonstration des Dopplerschen Prinzips beruht auf der Erzeugung von Schwebungen.

Zwei übereinstimmende Zungenpfeifen oder Lippenpfeifen sind an den Enden eines horizontalen Holzstabes befestigt, welcher um eine durch seinen Mittelpunkt senkrecht hindurchgehende Achse in rasche Umdrehung versetzt werden kann. Bei der Ruhelage sind die durch Einblasen erzeugten Töne gleicher Höhe, bei geeigneter Geschwindigkeit der Rotation entstehen aber Schwebungen. [Der Versuch ist in dieser Form schon oft beschrieben worden. Anm. d. Red.]

A. Chilesotti.

---

20. ***A. Tingle.*** *Tönende Steine in Tschifu, Schantung* (Nat. **73**, S. 222. 1906). — Der Verf. berichtet über die Eigenschaft einer gewissen Sorte von grauem oolithischen Sandstein, beim Anschlagen mit einem Stock wie Metall zu tönen. Die von ihm untersuchten Exemplare befinden sich in Tschifu, dem Geburts- und Begräbnisort von Confuzius, und stammen, wie alle anderen „tönenden Steine" oder „Steingongs", aus einem bestimmten Steinbruch in Kwan Ko Shan, wo von Zeit zu Zeit Gesteinsadern der angegebenen Art gefunden werden. Eine Erklärung der Erscheinung, die übrigens auch bei anderen als „Phonolithe" bekannten Steinen auftritt, wird nicht gegeben.

Kalähne.

A. Kalähne. *Über Schallgeschwindigkeitsmessungen mit der Resonanzröhre* (Drudes Ann. **20**, S. 398—406. 1906).

S. Mikola. Über eine neue Methode zur Erzeugung von Schwingungsfiguren und absoluten Bestimmung der Schwingungszahlen (Drudes Ann. 20, S. 619—626. 1906).

H. Rubens. Methoden um stehende akustische Wellen zu zeigen (J. de Phys. 5, S. 505—508. 1906).

T. Terada. Die Schwingung des Resonanzkastens (Physik. ZS. 7, S. 602—604. 1906; vgl. Beibl. 30, S. 70).

E. Waetzmann. Zur Frage nach der Objektivität der Kombinationstöne (Drudes Ann. 20, S. 837—845. 1906).

Elektrizitätslehre.

21. *C. Carpini. Über den photoelektrischen Effekt des Selens* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 14, S. 667—673. 1905). — Pochettino hat gezeigt (Beibl. 27, S. 854), daß der photoelektrische Effekt (d. h. das Verhältnis der Differenz des Widerstandes der unbelichteten und belichteten Zelle zum Widerstand der unbelichteten) bei der Temperatur der flüssigen Luft $^3/_4$ des Effektes bei Zimmertemperatur ist. Diese relativ geringe Änderung deutet Pochettino zuungunsten der von Bidwell aufgestellten chemischen Theorie der Lichtempfindlichkeit des Selens. Der Verf. ergänzt diese Beobachtung durch Untersuchung des Intervalls zwischen ungefähr 0° und 100°. Hier zeigt sich entgegen dem Verhalten bei tieferer Temperatur, eine beträchtliche Veränderlichkeit des Effektes. So ändert sich an einer von Müller-Uri bezogenen Zelle bei Übergang von 7° auf 96° der photoelektrische Effekt von 0,32 auf 0,07, zeigt also einen mittleren Temperaturkoeffizienten von 0,003.

Mc.

---

22. *N. A. Hesehus. Über die Lichtempfindlichkeit des Selens* (Physik. ZS. 7, S. 163—168. 1906). — Der Verf. bespricht zunächst an Hand der Ergebnisse der neueren Arbeiten die Theorie der Erscheinung. Hier dürfte wohl, nachdem durch die experimentellen Untersuchungen Pfunds (Beibl. 29, S. 792) die chemische Theorie Bidwells endgültig beseitigt wurde, wieder die Theorie der allotropischen Dissoziation in den Vordergrund des Interesses treten, wie sie durch Siemens

aufgestellt und durch den Verf. ausführlich entwickelt wurde. Auf Grund dieser Anschauung wird dann eine Formel aufgestellt, die den Zusammenhang zwischen der Beleuchtung und der Veränderung der Leitfähigkeit des Selens ausdrückt. Desgleichen wird versucht, die Frage nach der Lichtnachwirkung im Selen theoretisch zu erklären. Mc.

---

23. ***R. Marc.*** *Über das Verhalten des Selens gegen Licht und Temperatur. II. Mitteilung* (ZS. f. anorg. Chem. 48, S. 393—426. 1906; vgl. Beibl. 29, S. 289). — Der Autor faßt die in der zweiten Mitteilung enthaltenen Ergebnisse in den folgenden Sätzen zusammen:

1. Es wurde reines Selen dargestellt.

2. Es wurden Versuche über die Wärmetönungen beim Erhitzen und Abkühlen des Selens gemacht und eine monotrope Umwandlung des zuerst kristallierten Selens in eine andere Form unter Wärmeabgabe beobachtet.

3. Es wurde nachgewiesen, daß diese Umwandlung sich auch bei tieferen Temperaturen vollzieht und daß es sich hier um einen langsamen, lange andauernden Vorgang handelt.

4. Es wurden Versuche über die Leitfähigkeit des Selens in Zellen und in Form von gepreßten Pastillen bei allen Temperaturen bis zum Schmelzpunkt gemacht.

5. Es wurde hierbei zum erstenmal mit Sicherheit die Existenz mehrerer kristallinischer leitender Selenformen nachgewiesen, die sich durch wesentlich andere Leitfähigkeit, anderen Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit, Beständigkeit, Aussehen, Härte etc. voneinander unterscheiden und somit die gegenteiligen Angaben früherer Forscher widerlegen.

6. Es wurde nachgewiesen, daß bei höheren Temperaturen ein Gleichgewicht zwischen zwei Selenformen existiert, welches mit der Temperatur verschiebbar ist, und die Wahrscheinlichkeit, daß ein solches auch für tiefere Temperaturen besteht, nahegelegt. Das Gleichgewicht wurde auf einem beschränkten Temperaturgebiet von beiden Seiten her erreicht. Es ist dies das erste Beispiel für ein chemisches Gleichgewicht zwischen zwei Formen desselben Grundstoffes in der festen Phase.

7. Es wurde nachgewiesen, daß entgegen den Angaben früherer Autoren reines Selen beim Erhitzen vollständig

kristallisiert und daß das so kristallisierte in reinem Schwefelkohlenstoff bei Zimmertemperatur eine nachweisbare Löslichkeit nicht besitzt. Mc.

---

24. **A. Vogler.** *Herstellung einer Selenzelle und eines Apparates zum Nachweis ihrer Lichtempfindlichkeit* (Mechan. 14, S. 147—149. 1906). — Es werden zwei Wege angegeben, um eine gut leitende Selenfläche von einigen Quadratzentimetern Größe zu erhalten. Bei dem einen Verfahren werden dünne Messing- und etwas schmälere Glimmerstreifen aufeinander geschichtet und die so zwischen den Messingstreifen gebildeten Rillen mit Selen ausgefüllt; bei dem zweiten Verfahren werden in eine Tonplatte Nuten eingeschnitten, in diese Platindrähte eingelegt und das Ganze mit Selen überzogen. Weiter wird ein einfaches, recht empfindliches Galvanoskop beschrieben, um die Widerstandsänderung beim Belichten am Selen zu demonstrieren. Mc.

---

25. **J. B. Januszkiewicz.** *Zwei neue Versuche mit dem elektrischen Winde* (Physik. ZS. 6, S. 581—582. 1905). — Influenzwirkung dient zur Erklärung der Tatsache, daß ein mit zur Erde abgeleitetem Drahtnetz geschütztes Elektroskop durch den elektrischen Wind nur dann entladen wird, wenn die Ladung von entgegengesetztem Vorzeichen ist wie der elektrische Wind. Aus der Abstoßung zwischen zwei Kugeln, deren eine eine Spitze trägt, wird geschlossen, daß der negative elektrische Wind stärker ist als der positive, indem bei geeigneter Anordnung der Wind der elektrischen Anziehungskraft entgegenwirkt und somit das Überwiegen des einen der beiden Faktoren aus der relativen Bewegung der Kugeln zueinander geschlossen werden kann. K. T. F.

---

26. **V. Schaffers.** *Der elektrische Wind* (Physik. ZS. 6, S. 614—617. 1905). — Es werden Versuche mit einer Mühle aus sechs Aluminiumplättchen angegeben, welche zeigen, daß im elektrischen Wind hauptsächlich die Abstoßung zwischen der Spitze und der durch die Luft auf die Mühle übertragenen Ladung gleichen Zeichens zur Geltung kommt und nicht etwa die Bewegung des Gases; denn das Gas wird nur durch

vorhandene Ionen in Bewegung gesetzt; da die Ionen nur geringe Geschwindigkeit haben (1,5 cm/sec im Potentialgefälle von 1 Volt/cm) und die Ionen nur einen sehr geringen Bruchteil des vorhandenen Gases ausmachen, so kann die Bewegung der Luft nur gering sein. K. T. F.

---

27. ***J. Radakovits.*** *Ionisierung der Gase durch galvanisch glühende Drähte* (Wien. Ber. **114**, S. 759—784. 1906). — Nach einer Literaturzusammenstellung werden Versuche beschrieben, welche bei Atmosphärendruck und bei sehr geringen Drucken und mit verschiedenen Drähten angestellt wurden. Die Temperatur der durch den Zentralstrom erwärmten Drähte wurde zwar variiert, aber nicht genau gemessen. Es wurde mit einem Exnerschen Blattelektroskop beobachtet, wie viel der Spannungsabfall des anfänglich auf 180 Volt geladenen Drahtes pro Zeiteinheit ($\mathfrak{A}$) betrug, nachdem festgestellt war, daß der Ausschlag des Elektroskops dem Exponentialgesetz folgte. Bei Atmosphärendruck wurde der Abfall nur für Platin untersucht; der negative Abfall war stets größer als der positive und trat früher auf als der letztere. Ausführlicher sind die in sehr verdünnten Gasen (Glühlampenvakuum) ausgeführten Versuche wiedergegeben. Es konnte der Spannungsverlust des erhitzten Drahtes durch die Formel

$$\mathfrak{A} = A \cdot e^{Bi}$$

für positive und negative Ladung dargestellt werden, wenn i die Stärke des Glühstromes, A und B Konstanten darstellen, die aus folgender Tabelle ersichtlich sind:

	A_-	A_+	B_-	B_+
Platin	4×10^{-10}	5×10^{-11}	11,35	11,35
Iridium	7×10^{-7}	6×10^{-10}	7,94	7,94
Kohle	10^{-8}	2×10^{-10}	30,70	30,70
Osmium	6×10^{-18}	8×10^{-16}	46,05	46,05
Tantal	2×10^{-20}	3×10^{-8}	307,01	76,75

Die Entladung des Osmiumfadens erfolgte nicht sehr regelmäßig, was wahrscheinlich dadurch bedingt ist, daß die Osmiumfäden aus den Oxyden in einer Wasserstoffatmosphäre reduziert sind. Außer für Tantal ist B für die positive (B_+) und negative (B_-) Ladung gleich. K. T. F.

---

28. *G. Moreau. Über die Beweglichkeit der Ionen in Salzdämpfen* (C. R. 141, S. 1225—1227. 1905). — Der Verf. prüft durch seine früheren Beobachtungsresultate (C. R. 139, S. 916; Beibl. 29, S. 465) die Maxwell-Langevinsche Beziehung:

$$k = \frac{3}{4} \cdot \frac{e}{(1 + x)^2 s^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{2 \pi \varrho w}\left(1 + \frac{1}{x^2}\right)},$$

in welcher k und e die Beweglichkeit und die Ladung eines Ions, x das Verhältnis des Durchmessers eines Ions zu dem eines Gasmoleküls (s), w den Druck und ϱ die spezifische Masse des Gases bezeichnen; er schließt aus dem Vergleich der beobachteten und theoretischen Werte, daß die Ionen von Salzdämpfen als elektrische Zentren von der Größe eines Gasmoleküls vorzustellen sind, um welche zwei bis sieben Lagen von Molekülen gelagert sind. Unterhalb 70° C. wächst x in raschem Maße und bei 15° beträgt seine Größe 20 bis 40.

K. T. F.

---

29. *K. Przibram. Über das Verhältnis der Ionenbeweglichkeit in schlechtleitenden Flüssigkeiten und seine Beziehung zu den polaren Unterschieden bei der elektrischen Entladung* (Physik. ZS. 6, S. 473—474. 1905). — Ähnlich wie in der früheren Arbeit des Verf. (Wien. Ber. 113, S. 1303—1316. 1904) wird gezeigt, daß auch für die schlechtleitenden Butyl-, Amyl- und Heptylalkohole, sowie Essig-, Propion-, Butter- und Valeriansäure in der Funkenentladung zwischen Spitze und Platte das positive Büschel überwiegt, wenn sich die negativen Ionen rascher bewegen als die positiven.

K. T. F.

---

30. *G. M. Hobbs. Die Beziehung zwischen Spannungsdifferenz und Funkenlänge für kleinen Wert der letzteren* (Phil. Mag. (6) 10, S. 617—631. 1905). — Die Funken werden zwischen Platte und Kugel zustande gebracht und deren kleinster Abstand, welcher von 0,0 bis 40 Wellenlängen der Natriumlinie variierte, mit Hilfe des Michelsonschen Interferometers gemessen; der Einfluß des Materials der Elektroden wurde mit acht verschiedenen Metallen, der Einfluß des Gases an Entladungen zwischen Platin in Luft, Wasserstoff und CO_2 studiert. Das Beobachtungsmaterial ist ausführlich in Zahlen und Kurven wiedergegeben, und führte zu folgenden Schlüssen: Bei konstantem Gasdruck ist das Funkenpotential proportional mit den

Abständen der Elektroden voneinander bis das Minimalpotential des betreffenden Gases erreicht ist. Für jedes Gas erreicht das Entladungspotential sein Minimum für Abstände, welche dem Gasdruck umgekehrt proportional sind. Für dieselben Elektroden erfolgt die Entladung unabhängig von dem Druck oder der Natur des Gases solange der Abstand kleiner als ungefähr 3 μ bleibt, so daß für diese kleinen Abstände die Metallionen die Träger der Entladung zu sein scheinen. Für größere Abstände nimmt das Entladungspotential langsam mit der Funkenlänge zu. Für dieselben Elektroden sind die Funkenlängen, für welche diese Änderung eintritt, proportional mit dem minimalen Funkenpotential des betreffenden Gases. Für Entladungen, welche unterhalb dieses Minimalpotentials erfolgen, sind die Metallionen teilweise oder ausschließlich maßgebend.

K. T. F.

---

31. ***G. A. Hemsalech.*** *Über eine einfache Methode, oszillierende Entladungen zu untersuchen* (C. R. 140, S. 1103—1105. 1905). — Gegen die zwischen zwei, 3 mm voneinander entfernten Platinspitzen stattfindenden Entladungsfunken, die bei einer Kapazität von ein-, zwei-, drei- bis viermal 0,0008 Mikrofarad bei 0,042 Henry Selbstinduktion sich bilden, wird ein Luftstrom von 36 m/sec geblasen und so die schon länger bekannte Zerlegung des Entladungsfunkenspieles erhalten, die mit $^1/_2$ Sek. Expositionszeit photographiert werden kann. Die erste Entladung zeigt die Luftlinien, die folgenden oszillatorischen das Bandenspektrum des Stickstoffs. Der Metalldampf schien für den Elektrizitätstransport nicht wesentlich zu sein.

K. T. F.

---

32. ***G. A. Hemsalech.*** *Über die Spektren, welche verschiedenen Phasen eines oszillierenden Funkens entsprechen* (C. R. 141, S. 1227—1230. 1905). — Die nach der eben beschriebenen Methode erzielbare Zerlegung des Funkenlichtes wird spektroskopisch untersucht. Während ohne Luftstrom bei geeigneter Kapazität und Selbstinduktion die Linien des Gases zum Verschwinden gebracht werden können, treten in der angeblasenen Funkenstrecke gerade die Linien des Gases stärker hervor. In nicht ionisierter Luft erhält man im letzteren Fall ein Linienspektrum, in ionisierter Luft ein Bandenspektrum. Aus der bekannten Schwingungsdauer der Entladung läßt sich

rechnen, daß das Leuchten des Metalldampfes 3,7 bis 2,06.10^{-4} sec dauert. Eine *einzelne* Entladung ist imstande Metalldämpfe zu erzeugen und zum Leuchten zu bringen. Neben dem Spektrum von Platin tritt das von Kupfer- und Calciumverunreinigungen des Platins auf. Der Calciumdampf erreicht um $^1/_{100000}$ Sek. früher das Mittel der Funkenstrecke als die leuchtenden Stickstoffteilchen, welche den elektrischen Strom tragen. (Über die Fortsetzung der Untersuchung ist bereits Beibl. **30**, S. 969 referiert worden.) K. T. F.

---

33. ***A. C. Swinton.*** *Ein Experiment mit dem elektrischen Lichtbogen* (Phil. Mag. **11**, S. 829—831. 1906). — In Verfolg von Untersuchungen, über die in den Beibl. **30**, S. 113 referiert worden ist, berichtet der Verf. über die Wirkung eines Aluminiumdiaphragmas von 0,00265 mm Dicke, das er innerhalb der hohlen Kohleelektrode und in elektrischem Kontakt mit ihr vor die Mündung des Faradayzylinders bringt, von diesem elektrisch, von der Kohle thermisch isoliert. Unter gewöhnlichen Verhältnissen zeigte sich keine Ladung des Elektrometers. Bei Luftdrucken von etwa 750 mm Hg jedoch trat, wenn die Elektrode Kathode war, einige Sekunden nach Erzeugung des Bogens plötzlich ein Ausschlag des Elektrometers ein, der konstant blieb. Die Aluminiumfolie, mikroskopisch betrachtet, zeigte eine Durchlöcherung, nicht infolge von Schmelzung, sondern infolge eines Bombardements mit sehr kleinen Partikeln, wahrscheinlich von Kohle. Scheint es sonach, daß die Träger der positiven und negativen Elektrizität im Bogen Aluminiumfolie, solange sie unverletzt ist, nicht zu durchdringen vermögen, so können sie doch sehr kleine Öffnungen eines geerdeten metallischen Schirmes passieren ohne sich von ihren elektrischen Ladungen zu trennen, denn wenn die Folie durch Messinggaze (150 Drähte von 0,003 Zoll Durchmesser auf einen Zoll) ersetzt wurde, lud sich das Elektrometer sofort auf einige Volt, positiv oder negativ, je nach der Polarität der Kohleelektrode. K. U.

---

34. ***R. E. Loving.*** *Der Lichtbogen im hohen Vakuum* (Astrophys. J. **22**, S. 285—304. 1905). — Zwischen Metallperlen (hauptsächlich aus Platin), die einander bis auf einen

oder mehrere Millimeter genähert werden konnten, wurden durch eine Töplersche Influenzmaschine in verschieden verdünnter Luft Entladungen hervorgebracht. Bei fortschreitender Verdünnung traten dabei zuerst intensive Kathodenstrahlen und Phosphoreszenz des Glases auf, dann setzte eine Art Lichtbogen ein und die Phosphoreszenz verschwand, wenn durch eine außerhalb des Entladungsrohres angebrachte Funkenstrecke für große Potentialdifferenz gesorgt wurde. Die Kathodenstrahlenteilchen gehen in dem letzteren Falle alle zur Anode über. Durch ein Magnetfeld wird die Potentialdifferenz des Lichtbogens erhöht. Das Licht, welches zwischen Calcium, Magnesium, Chrom, Mangan, Titan und seinen Elektroden zustande gebracht wurde, war sowohl von einem Funkenspektrum als von dem eines gewöhnlichen Lichtbogens verschieden, wie die Zerlegung mit einem Rowlandschen Gitter bewies. Der Hauptlichteffekt hatte seinen Sitz an den Teilen der Anode, die von den Kathodenstrahlen am stärksten getroffen wurden.

K. T. F.

---

35. ***L. D. Child.*** *Der elektrische Lichtbogen im Vakuum* (Phys. Rev. 20, S. 364—378. 1905). — Im Anschluß an frühere Arbeiten wird untersucht, welches Kathoden- und Anodengefälle zwischen Elektroden aus Kohle und Eisen als einem und Kohle und verschiedenen Metallen als zweitem Pol auftritt, wenn der Druck des Gases geändert wird und dieses aus Luft oder Wasserstoff besteht. Wegen der einzelnen Angaben ist auf das Original zu verweisen. Es wird der Schluß gezogen, daß die Erklärung des Lichtbogens die Kenntnis der in ihm möglichen *chemischen* Vorgänge, sowie die Berücksichtigung des Schmelzpunktes der verwendeten Metalle nötig macht.

K. T. F.

---

36. ***E. Bouty.*** *Durchgang der Elektrizität durch dicke Gasschichten. Das Paschensche Gesetz. Anwendung auf höhere Schichten der Atmosphäre* (Soc. franç. d. Phys. No. 243. S. 2—4. 1906). — Neuere Versuche mit großen Glasballons führten dazu, in der Boutyschen Formel für kritische Feldstärken $y = a\sqrt{p}\,(p + b)$ die Größe b zu ersetzen durch k/d, wo k eine zweite spezifische Konstante des Gases, die zu a, der „dielektrischen Festigkeit", hinzutritt, p den Druck des

Gases und d die Dicke der Gasschichte vorstellt. Das Paschensche Gesetz für explosive Funkenentladung ist auch auf die Boutysche Anordnung streng anwendbar, solange die Gasschichte so dick ist, daß der Einfluß der dielektrischen Wand gering bleibt. Unterhalb 10000 bis 20000 Volt Potentialdifferenz ist das Entladungsphänomen von den Elektroden unabhängig. In großen Höhen wird infolge des geringen dort herrschenden Gasdruckes und wegen der großen Dicke der Gasschichte schon unter dem Einfluß des Erdfeldes die Luft normalerweise ionisiert sein. K. T. F.

---

37. ***W. Matthies.*** *Potentialmessungen an elektrodenlosen Röhren* (Physik. ZS. 6, S. 690—692. 1905). — Mit einer ähnlichen Anordnung, wie sie E. Bouty zur Bestimmung der dielektrischen Festigkeit von Gasen benutzt hat, wird an elektrodenlosen, mit Wasserstoff von verschiedenem Druck gefüllten Röhren 1. die Feldstärke bestimmt, welche ein erstes Aufleuchten des Gases hervorbringt, 2. jene „Minimalpotentialdifferenz", welche hinreicht, um ein Aufleuchten zu erzielen, wenn das Gas einmal erregt worden war. Es wachsen beide Größen während der Druck von 0,135 mm auf 4,75 mm steigt, und zwar erstere rascher als letztere. Die Abklingungszeit wurde bestimmt, indem zu verschiedenen Zeiten nach dem ersten Aufleuchten die Minimalpotentialdifferenz gemessen wurde. Aus dem Vergleich der Entladungspotentiale elektrodenloser und mit Elektroden versehener Röhren ergab sich, daß auch in einem elektrodenlosen Rohr die kritische Potentialdifferenz sich additiv der Hauptsache nach aus einem Kathoden- und einem Anodenfall und einem Gefälle der positiven Säule zusammensetzt. K. T. F.

---

38. ***A. Wehnelt.*** *Demonstrationsversuche zur Erläuterung der Theorie der Elektrizitätsleitung in Gasen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 193—198. 1905). — Die Anwendung von Platinkathoden, die mit Calcium-, Baryum- oder Strontiumoxyd bedeckt sind, ermöglicht wegen des geringen Kathodengefälles an Oxydkathoden, mit kleinen Spannungen (110—220 Volt) beträchtliche Stromstärken in einem Entladungsrohr hervorzurufen. Es eignen sich daher diese Wehneltschen Kathoden vorzüglich zur Demonstration des Sättigungsstromes, sowie

vorzüglich zur Demonstration der Ablenkung der Kathodenstrahlen im Magnetfelde; wegen der geringen Geschwindigkeit dieser Kathodenstrahlen läßt sich leicht die Bahn derselben zu einer geschlossenen kreisförmigen gestalten. Da nach einigen Ampères zählende Stromstärken in dem Entladungsrohr zustande kommen, so lassen sich schon mit der genannten Spannung prächtig die Schichtenbildungen zeigen. K. T. F.

39. ***P. Villard.*** *Untersuchungen über die positive Lichtsäule* (Soc. franç. de Phys. No. 245—247, S. 14—17. 1906). — Der Verf. wendet sich gegen die Auffassung, als könnte der Elektrizitätstransport lediglich durch Konvektion von Korpuskeln oder positive oder negative Ionen erklärt werden; insbesondere soll das positive Licht nicht nur durch Ionisation zustande kommen, da dasselbe dort, wo das stärkste Ionisierungsmittel — die Kathodenstrahlen — vorhanden sind, nämlich im Dunkelraum, fehlt; statt durch voneinander unabhängige Teilchen zustande zu kommen, stellt nach dem Verf. das positive Licht vielmehr ein in sich zusammenhängendes Objekt dar, dessen einzelne Teile untereinander eng verbunden wären. Dem Auszug aus dem Vortrag folgen kritische Bemerkungen von B. Bloch, sowie eine Prioritätsreklamation von Broca für die Entdeckung der von Villard so genannten Magnetokathodenstrahlen. K. T. F.

40. ***L. Amaduzzi.*** *Elektrische Entladungen in verdünnten Gasen* (N. Cim. (5) **10**, S. 386—393. 1905). — Der Verf. beobachtet die Lichterscheinungen in evakuierten Röhren bei Entladungen eines Induktoriums, das mit Wechselstrom und Wehneltunterbrecher betrieben wird. Bei Vergrößerung der aktiven Elektrode des Unterbrechers zerfällt die Lichtsäule in mehrere leuchtende Partien, die durch dunkle Zwischenräume getrennt sind. Manchmal weisen die einzelnen Partien selbst wieder eine Schichtung auf. Unter Umständen scheinen sich diese Gebilde gleichsam durch Teilung zu vermehren; bei Einschaltung einer Funkenstrecke setzen sie sich in Bewegung. Beim Vergrößern der Funkenstrecke ändert sich die Farbe des Lichtes von Rosa gegen Violett. Der Ref. glaubt darauf hinweisen zu dürfen, daß die leuchtenden Partien eine gewisse

Ähnlichkeit mit den zuerst von Ebert und Wiedemann (Wied. Ann. 50, S. 14. 1893) im Teslafeld beobachteten und vom Ref. (Wien. Ber. 113, S. 451—459. 1904; Beibl. 28, S. 128) näher untersuchten langen Schichten aufweisen. K. Prz.

---

41. ***J. E. Lilienfeld.*** *Eine Methode zur Bestimmung der Temperatur und der Wärmeleitfähigkeit des positiven Glimmlichtes* (Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 182—196. 1906). — Der Apparat, den der Verf. verwandte, war so konstruiert, daß eine Beeinflussung der Messungen durch die Elektroden ausgeschlossen war. Er bestand aus zwei großen Glaskugeln mit großen eingeschmolzenen Aluminiumelektroden. Sie bildeten die Enden eines U-Rohres, das an seiner tiefsten Stelle, der Biegung, zu einer kleinen dünnwandigen Kugel aufgeblasen war. Diese kleine Kugel konnte durch schmelzendes Eis auf konstanter Temperatur gehalten werden und bildete das eigentliche Meßgefäß.

Das Vakuum wurde durch große nebengeschaltete Glaskugeln konstant gehalten; der Entladungsstrom von zwei hintereinandergeschalteten Gleichstrommaschinen geliefert.

Zur Ermittelung der Wärmeleitung wandte der Verf. zunächst die Methode der Abkühlungsgeschwindigkeit an, stieß aber dabei auf Schwierigkeiten. Die schießlich benutzten Methoden beruhten auf der Beobachtung des stationären Temperaturzustandes, welcher während der Zuführung einer bekannten Energiemenge von einem Platinblechstreifen angenommen wird. Die Energiemenge wurde von einer Hochspannungsbatterie geliefert und durch Messung der Spannung und Stromstärke bestimmt.

Die Temperatur wurde bei einer Anordnung durch ein Thermoelement, bei der zweiten durch Widerstandsmessung an dem erhitzten Platinstreifen festgestellt.

Das Thermoelement gab die Werte der Temperatur hauptsächlich in der Achse des Rohres, die Widerstandsmessung war abhängig von dem Mittelwerte der Temperatur im ganzen Querschnitt.

Die Messungen wurden folgendermaßen ausgeführt: Für einen bestimmten Gasdruck wurde der Zusammenhang zwischen den zugeführten Energiemengen und den Angaben des Thermo-

elementes bez. dem Widerstande des Bleches festgelegt und zwar von 0° bis zur hellen Rotglut des Bleches. Dann wurde die Bestimmung bei Glimmentladung wiederholt.

Nach einigen Betrachtungen, die der Verf. nun anstellt über die Verhältnisse, die zu erwarten sind, wenn ein durch elektrischen Strom geheizter Körper in das positive Glimmlicht taucht, kommt er zu folgenden, sich aus den Messungen ergebenden Resultaten:

1. Ein ins positive Glimmlicht hereingebrachtes Platinblech nimmt auch nicht in erster Annäherung die Temperatur des Gases an. Dieselbe ist vielmehr stets bedeutend höher als die des Metalles und ergibt sich als Temperatur desjenigen Zustandes, in welchem bei gleich großer stationär zugeführter Energiemenge das Platinblech dieselbe Temperatur annimmt, welche es unter sonst gleichen Umständen, im absoluten Vakuum annehmen würde.

2. Die *Wärmeleitung* im positiven Glimmlicht ist stets besser als diejenige im Gase unter sonst gleichen Bedingungen.

Die Frage, ob die *Wärmeleitfähigkeit* des Gases durch die elektrische Entladung gesteigert wird, läßt der Verf. noch offen.

Hw.

---

42. ***P. B. Pentscheff.*** *Über den Spannungsabfall in der positiven Schicht in Wasserstoff* (Physik. ZS. 7, S. 463. 1906). — Bei der Messung des Spannungsabfalles verwendete der Verf., da Sonden in der positiven Schicht diese deformierten, eine von Hrn. J. Stark angegebene Methode. Die Anode des Entladungsrohres war verschiebbar angeordnet und zwischen Anode und Kathode in die negative Glimmschicht eine Platinsonde eingeführt. Es mögen zwischen Anode und negativer Glimmschicht zunächst n_1 Schichten liegen, die dazu gehörige Spannungsdifferenz zwischen Anode und Sonde sei V_2.

Nun wurde bei konstanter Stromstärke die Anode der Kathode genähert.

Die Schichtenzahl sank auf n_2, die Spannungsdifferenz auf V_2. Die auf eine Schicht entfallende Spannungsdifferenz war dann $(V_1 - V_2) / (n_1 - n_2)$.

Als Resultate fand der Verf., daß auf die Schichtung in Wasserstoff bereits minimale Mengen anderer Gase einen großen Einfluß ausüben. Bei Gegenwart geringer Mengen

fremder Gase, vor allem Quecksilberdampf, bilden sich Doppelschichten; jede Schicht zerfällt in zwei verschieden gefärbte Teile. In vollständig gereinigtem Wasserstoff sind die Schichten einfach und zeigen homogene Färbung längs der Achse. In reinem Wasserstoff nimmt der Spannungsabfall in der positiven Schicht bei konstantem Gasdruck mit wachsender Stromstärke etwas zu und sinkt mit abnehmendem Gasdruck bei konstanter Stromstärke, unterschreitet aber den Wert von 20 Volt nicht. Das Maximum war 55 Volt.

In unreinem Wasserstoff nimmt der Spannungsabfall mit wachsender Stromstärke meist ab. **Hw.**

---

43. ***G. Bode.*** *Über Messungen des Kathodengefälles und des Potentialgradienten in Sauerstoff und den Halogenen Chlor, Brom und Jod. Vorläufige Mitteilung* (Physik. ZS. **6**, S. 618—619. 1905). — Das Kathodengefälle für Sauerstoff gegen Platin wurde zu 360 Volt, für Sauerstoff gegen Aluminium zu 300—320 Volt, für Chlor gegen Platin zu 320—340 Volt, für Bromdampf gegen Platin zu 376—414 Volt und für Joddampf zu 380—430 Volt gefunden. Für die Potentialgradienten wird eine Reihe von Zahlen für die verschiedenen Gase bei verschiedenem Druck, der zwischen 0,1 und 2 mm Hg lag, angegeben. K. T. F.

---

44. ***Ch. Maurain.*** *Über den Erzeugungsmechanismus und die Natur der Kathodenzerstäubung* (C. R. **141**, S. 1223—1225. 1905). — Aus Versuchen über die kathodischen Niederschläge von Kupfer, Wismut und Nickel, welche sich auf durchbohrten oder vollen, der Kathode gegenübergestellten Platten aus Glas oder Glimmer mit oder ohne Magnetfeld einstellen, wird geschlossen, daß die Kathodenzerstäubung aus größeren Teilchen besteht, die infolge des Stoßes der α-Strahlen an der Kathode losgerissen werden, nach allen Richtungen hin fliegen und elektrisch geladen sind; e/m muß aber für sie viel kleiner sein als für Kathodenstrahlen. K. T. F.

---

45. ***A. Wehnelt.*** *Empfindlichkeitssteigerung der Braunschen Röhre durch Benutzung von Kathodenstrahlen von geringer Geschwindigkeit* (Physik. ZS. 6, S. 732—733. 1905). — Wird

im Braunschen Rohr die Kathode durch einen mit BaO, CaO oder SrO bedeckten Platinstreifen ersetzt, so lassen sich mit geringen Spannungen (200—1000 Volt) Kathodenstrahlen herstellen, deren magnetische und elektrostatische Ablenkbarkeit erheblich größer ist als jener der gewöhnlichen Braunschen Röhre. K. T. F.

---

46. ***A. Wehnelt.*** *Demonstration der parabolischen Bahn von Kathodenstrahlen im elektrostatischen Felde* (Physik. ZS. 6, S. 609—610. 1905). — In einer Röhre mit Oxydkathode laufen die Kathodenstrahlen unter einem spitzen Winkel gegen eine geladene Platte und werden durch diese in deutlich sichtbarer Weise parabolisch gekrümmt. K. T. F.

---

47. ***P. Ewers.*** *Über die Geschwindigkeit der Kanalstrahlenteilchen* (Physik. ZS. 6, S. 500—502. 1905). — Der Verf. berechnet aus den in einer früheren Arbeit (Wied. Ann. 69, S. 167. 1899) gemessenen Wärmemengen, welche Kathoden- und Kanalstrahlen hervorbringen und den von ihnen übertragenen elektrischen Ladungen die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen unter der Annahme, daß $e/m = 1{,}86 \times 10^7$ *e.m.e.* pro Gramm ist und die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen unter der Annahme, daß $e/m = 6 \times 10^3$ abs. Einh. ist (Rutherfordscher Wert für α-Teilchen). Die für Kathodenstrahlen sich ergebende Geschwindigkeit stimmt mit der von W. Kaufmann ermittelten überein. Die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen ergibt sich im Mittel zu $v = 1{,}31 \times 10^8$ cm/sec bei 30000 Volt, wenn aus den mit Al- und Fe-Kathoden bei 3500 bis 5800 Volt angestellten Versuchen die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen gerechnet und nach dem Quadratwurzelgesetz auf 30000 Volt reduziert wird, um die Zahl mit der W. Wienschen $1{,}5 \times 10^8$ cm/sec vergleichen zu können. Für Spannungen bis zu 5000 Volt wird die Zahl der Kanalstrahlenteilchen proportional mit der Spannung, also der zur Erzeugung aufgewendeten Energie, gefunden. K. T. F.

48. ***H. Rau.*** *Beobachtungen an Kanalstrahlen* (Physik. ZS. 7, S. 421—423. 1906). — Der Verf. erwähnt zunächst die Tatsache, daß beim Auftreffen von Kanalstrahlen auf die

Glaswand ein zweifaches Leuchten auftritt: die Glaswand selbst fluoresziert grün und darauf lagert sich eine rotgelbe Lichthaut, die im Spektralapparat die D-Linie zeigt.

W. Wien hat nun gefunden, daß in Wasserstoff nach langem Durchgang der Entladung und fortgesetzter Erneuerung der Gasfüllung nur die grüne Fluoreszenz, in Sauerstoff dagegen nur das Na-Leuchten auftritt.

Die erste Tatsache widerspricht der Annahme, daß das Na-Leuchten von einer Erhitzung der Glaswand durch auftreffende Kanalstrahlen herrührt, beide aber lassen die Möglichkeit zu, daß es sich um einen Oxydationsvorgang, eine Chemilumineszenz handelt.

Um dies zu prüfen, führte der Verf. die Versuche mit reinem Stickstoff durch, doch zeigten sich auch hier die D-Linien.

Ferner untersuchte er dieselben Erscheinungen in sehr sorgfältig gereinigtem Helium. Das Na-Leuchten trat auch hier auf, doch verhältnismäßig schwach, während gleichzeitig eine ziemlich kräftige grüne Glasfluoreszenz zu beobachten war. Die Begleiterscheinung eines chemischen Prozesses, der vom Gasinhalt abhängt, scheint demnach das Na-Leuchten nicht zu sein. Noch mehr an Klarheit gewinnt die Erscheinung durch eine Beobachtung an einer Röhre mit Stickstofffüllung. Wenn die Glaswand mit Kathodenstrahlen vorher bestrahlt war, so trat unter Einwirkung der Kanalstrahlen zunächst kein Na-Leuchten auf. Erst nach einiger Zeit zeigte sich das rotgelbe Licht wieder.

Der Verf. erklärt die Erscheinung durch eine mit der Kathodenstrahlfluoreszenz oder deren Ursache verbundenen chemischen Veränderung der Glasoberfläche. Da nun die Kanalstrahlen in Wasserstoff eine analoge Fluoreszenz hervorrufen wie Kathodenstrahlen, so erscheint damit das Fehlen bez. die Lichtschwäche der D-Linien in Wasserstoff und Helium erklärt.

Der zweite Abschnitt enthält eine e/m Bestimmung für Kanalstrahlen in Helium.

Sehr schön bewährte sich bei der Reinigung des Heliums eine Anordnung, die bezweckt, das Helium vom sehr schwer zu entfernenden Wasserstoff zu befreien. Das Gas wurde in ein

elektrisch geglühtes Platinröhrchen (auf $1^1/_2$ Atmosphären) gepreßt, das außen von einem Raum umgeben war, der durch eine Quecksilberpumpe dauernd auf möglichst hohem Vakuum gehalten wurde. Der Wasserstoff diffundierte durch die glühende Wand und es war tatsächlich möglich, die Wasserstofflinien im Kanalstrahlenspektrum ganz zum Verschwinden zu bringen.

Die Zahlen, die der Verf. für e/m aus der Messung der magnetischen Ablenkung und Elektrodenspannung berechnet, sind nun weit größer als die zu erwartenden. Er schließt daraus, daß die Geschwindigkeit der Heliumkanalstrahlen viel geringer ist, als der Elektrodenspannung entspricht. Hiermit stimmt die vom Verf. gemachte Beobachtung überein, daß die *Heliumkanalstrahlen* den von Stark entdeckten *Dopplereffekt nicht* oder doch *nicht in der zu erwartenden Größe zeigen.*

Der Schluß der Arbeit enthält noch einige Beobachtungen die sich auf den Dopplereffekt beziehen: eine Verifikation des Phänomens als Dopplereffekt, und ein Versuch, der beweist daß wirklich die positiven Ionen die Träger des den Dopplereffekt zeigenden Leuchtens sind, nicht etwa die neutralen nicht ablenkbaren Gasteilchen. Hw.

49. ***H. Pellat.*** *Wirkung eines Magnetfeldes auf Goldsteinsche Strahlen (Kanalstrahlen)* (C. R. **141**, S. 1008. 1905). — Der Verf. untersucht die Beeinflussung der Lichteffekte der Kanalstrahlen durch Magnetfelder von 900 bis 3000 Gauss. In schwachen Feldern verhalten sich die Kanalstrahlen wie die Anodenlichtsäule einer Geisslerröhre. K. T. F.

50. ***S. Turchini.*** *Über den Einfluß der Erregung der Crookesschen Röhre auf die Entwickelung von X-Strahlen* (Soc. franç. de Phys. S.-A. No. 237. Jan. 1906). — Berichtet kurz über die Abhängigkeit der äquivalenten Funkenstrecke einer Crookesschen Röhre von der Stromstärke, dem Induktorium und der Unterbrechungszahl, sowie weiter die Abhängigkeit der photochemischen Wirkung der Röntgenstrahlen von den gegenannten Faktoren. K. T. F.

51. ***A. Wehnelt** und **W. Trenkle.** Die Erzeugung sehr weicher Röntgenstrahlen* (Sitzungsber. d. Phys.-Medic. Soc. in Erlangen 37, S. 312—315. 1905). — Durch Anwendung von Oxydkathoden, deren Strahlen auf Tantalblech als Antikathode fielen und hier Röntgenstrahlen auslösten, wurden kräftige, weiche Röntgenstrahlen erzeugt, welche durch ein Aluminiumfenster von 0,04 mm Dicke und 10 mm Öffnung aus dem Entladungsrohr ins Freie traten. Mit Hilfe von Akkumulatoren wurden schon mit 1000 Volt kräftige photographische Aufnahmen durch Röntgenstrahlen erzielt. Mit Verwendung eines Aluminiumfensterchens von 0,004 mm Dicke und 2 mm Öffnung konnten schon mit 400 Volt-Kathodenstrahlen photographisch außerhalb der Röhre wirksame Röntgenstrahlen nachgewiesen werden. K. T. F.

52. ***G. Contremoulins.** Apparat, um die Durchdringungsfähigkeit und die Quantität der Röntgenstrahlen zu bestimmen und ein photometrisches Radiometer* (C. R. 141, S. 26—28. 1905). — Der Apparat, der im Schnitt wiedergegeben ist, ist eine Vervollständigung der in C. R. 132, S. 649, 1902 beschriebenen Konstruktion. Die Quantität wird mit Hilfe eines Platinbaryumcyanürschirmes erschlossen und gleichzeitig kann durch verschieden dicke Schichten von Silber die Durchdringungsfähigkeit gemessen werden. K. T. F.

---

53. ***B. Walter.** Über die Messung der Intensität der Röntgenstrahlen* (S.-A. 7 S. Verh. d. I. Röntgenkongresses in Berlin 1905. Hamburg, Gräfe & Sillem). — Unter den beschriebenen Verfahren sind das Holzknechtsche „Chromoradiometer“ und die Gaiffesche „Milliamperemetermethode“ empfohlen. Bei ersterem wird die färbende Wirkung der Röntgenstrahlen auf gewisse Salze benutzt, letztere ermöglicht bei konstanter Härte, unabhängig von der Art der Röhre und ihrer Erregung die röntgenographische Wirkung aus der Stromstärke, welche die Röntgenstrahlen hervorruft, zu berechnen, da die photographische Wirkung der Röntgenstrahlen der Verbrauchsstromstärke proportional ist. Die Härte ist von wesentlichem Einfluß. K. T. F.

54. ***E. Marx.*** *Prinzip einer Demonstrationsmethode der Messung der Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen* (Physik. ZS. 6, S. 834—835. 1905). — Ausführlich erschienen in Drudes Ann. 20, S. 677—722, 1906. K. T. F.

---

55. ***H. Haga.*** *Über die Polarisation der Röntgenstrahlen* (Versl. K. Ak. van Wet. **15**, S. 64—68. 1906). — Die von Barkla (Phil. Trans. 204, S. 467. 1905; Beibl. **29**, S. 889; **30**, S. 647) mittels Elektroskopentladung angeblich nachgewiesene teilweise Polarisation der primären Röntgenstrahlen wurde vom Verf. geprüft, indem er die senkrecht zur Strahlungsrichtung emittierten sekundären Strahlen auf photographische Films einwirken ließ. Zuerst wurden die sekundären Strahlen nur von Luft, später von einem Kohlekonus ausgesandt, der mit der Spitze gegen die primären Strahlen gerichtet war. War alles symmetrisch angeordnet um die Achse des Strahlenbündels (zur Kontrolle diente ein dunkler Ring auf dem Fluoreszenzschirm, welcher verursacht wurde durch selektive Absorption in der Ebonitfassung des Kohlestabes), so wurden auf dem Film *keine* Maxima und Minima erzeugt. Der Verf. hält es für möglich, daß bei Barklas Versuchen, wo nicht wie hier gleichzeitig in diametral entgegengesetzten Richtungen beobachtet werden konnte, Asymmetrie der Aufstellung die Resultate gefälscht hat.

In ähnlicher Weise wurde ferner die Polarisation der sekundären Strahlen geprüft, indem diese an dem Kohlestab tertiäre Strahlen erzeugten. Hier wurden Barklas Resultate gänzlich bestätigt; die Polarisation verursachte deutliche Maxima und Minima, und zwar an den Stellen, wo diese nach Barklas Auffassung zu erwarten wären. Auch hier zeigte sich die selektive Absorption, indem die sekundären Strahlen, welche durch den Kohlestab gegangen waren, vom Ebonit völlig absorbiert wurden.

Zum Schlusse weist der Verf. darauf hin, daß die Lage der Fläche maximaler Wirkung ein neuer Beweis für den transversalen Charakter der Schwingungen bei den Röntgenstrahlen darstellt. van E.

---

56. ***J. R. Januszkiewicz.*** *Über einen Stromunterbrecher für Röntgenapparate* (Physik. ZS. 7, S. 423. 1906). — Der Verf. will die Nachteile des gewöhnlichen Hammerunterbrechers (Abnutzung der Platinkontakte durch den Öffnungsfunken und Länge des Öffnungsfunkens) dadurch vermeiden, daß er ihn in einen Raum mit einigen Atmosphären Überdruck hineinbringt. Wie der Verf. am Schluß bemerkt, existieren ähnliche Apparate bereits. Hw.

---

57. ***J. A. Fleming.*** *Die Konstruktion und Verwendung von Gleichrichtezellen für elektrische Hochfrequenzströme* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 659—665. 1906). — Die vom Verf. schon früher (Beibl. 29, S. 1174) studierten Gleichrichtezellen bestehen in ihrer jetzigen Form aus einem durch eine Akkumulatorenbatterie zum Glühen gebrachten Kohlefaden, der von einem kleinen Nickelzylinder umgeben im Innern einer gasverdünnten Glaskugel sich befindet. Werden die beiden Enden eines Hertzschen Resonators unter Zwischenschaltung eines empfindlichen Spiegelgalvanometers mit dem negativen Ende des Kohlefadens und dem Nickelzylinder verbunden, so läßt die Zelle von den beiden im Resonator durch Erregung auftretenden Halbschwingungen nur diejenige durch, für welche der Kohlefaden Kathode ist, so daß der Ausschlag am Galvanometer direkt die Größe der aufgenommenen Energie zu messen gestattet. Der Verf. erregt elektrische Oszillationen mittels eines in einiger Entfernung vom Resonator aufgestellten Schwingungskreises und untersucht mit Hilfe der Gleichrichtezelle den Einfluß der Funkenlänge, des Elektrodenmaterials und anderer Faktoren auf die Größe der übertragenen Energie. Die Einfachheit der Methode zeigt sich dabei vorteilhaft. A. Bck.

58. ***L. H. Walter.*** *Über eine Methode Gleichstrom zu erhalten von einem sich selbst wiederherstellenden magnetischen Detektor* (Electrician 57, S. 175—176. 1906). — Wenn ein Drahtkreis die Kraftlinien eines Magnetfeldes schneidet, so wird in ihm eine E.M.K. induziert, deren Größe eine plötzliche Änderung erfährt, sobald das Magnetfeld durch einwirkende elektrische Oszillationen beeinflußt wird. War die ursprüng-

liche E.M.K. durch eine gleichgroße entgegengesetzt gerichtete E.M.K. kompensiert, so daß ein eingeschaltetes Galvanometer keinen Strom anzeigte, so erfolgt ein mit der Größe der Veränderung des magnetischen Feldes wachsender Ausschlag, sobald elektrische Schwingungen auftreten. Der vom Verf. nach diesem Prinzip konstruierte Apparat enthält zwei aus Stahldraht gewickelte Spulen, die zwischen je zwei Polen kräftiger Stahlmagnete um eine gemeinsame starre Achse rotieren. Über jede dieser Spulen ist eine andere Drahtrolle gelegt, die derart untereinander verbunden sind, daß die bei der Rotation in ihnen sich bildenden E.M.K. entgegengesetzt laufen und sich aufheben. Treten dann elektrische Schwingungen in die Stahldrahtwickelung ein, so resultiert eine im bestimmten Sinne gerichtete E.M.K., die den Drahtrollen mit Hilfe geeigneter Schleifringe entnommen werden kann. A. Bck.

---

59. ***Devaux-Charbonnel.*** *Über die Messung der Kapazität und Selbstinduktion von Telegraphenlinien* (C. R. 143, S. 112—115. 1906; Electrician 57, S. 790. 1906). — Zur Messung der Kapazität eines Telegraphendrahtes wird derselbe auf einige 100 Volt geladen und darauf mittels eines rasch umlegbaren Schlüssels durch ein ballistisches Galvanometer entladen. Die Benutzung hoher Ladespannungen macht die Beobachtung nahe unabhängig von störenden Einflüssen, wie sie bei Telegraphenlinien nie vollständig zu beseitigen sind, und der durch unvollständige Isolation der Leitung auftretende Fehler wird auf ein Mindestmaß reduziert durch möglichst rasche, nur etwa 0,001 Sek. dauernde Umschaltung. Die auf diese Weise gewonnenen Kapazitätswerte sind durchweg höher als die aus den Dimensionen der Leiter berechneten, da im letzteren Falle die Gegenwart benachbarter Leiter unberücksichtigt bleibt. Die Kapazität wird außerdem größer mit zunehmender Feuchtigkeit der Luft.

Um die Selbstinduktion mit genügender Genauigkeit messen zu können, werden zwei auf verschiedenen Wegen nach gemeinsamen Punkten laufende Drähte einerseits metallisch verbunden, anderseits in den einen Zweig einer Wheatstoneschen Brücke eingeschaltet, deren entsprechender andere Zweig eine variable Selbstinduktion enthält. Die Unterbrechung des Strom-

kreises geschieht mit Hilfe eines rotierenden Unterbrechers, der bei jeder Umdrehung die Klemmen der Batterie und diejenigen des Galvanometers miteinander vertauscht, so daß alle Ströme immer im selben Sinn durch das Galvanometer laufen. Nach Einführung der ermittelten Kapazität des Telegraphenleitersystems läßt sich auf diese Weise die wahre Selbstinduktion angeben. A. Bck.

---

60. *F. Braun. Über gerichtete drahtlose Telegraphie* (Electrician 57, S. 222—224; 244—248. 1906). — Der Verf. bespricht in den vorliegenden Mitteilungen die Methode, mit Hilfe mehrerer geeignet angeordneter Sendedrähte, die in verschiedener Phase schwingen, rings um einen Sender ein nach verschiedenen Richtungen möglichst verschieden starkes elektromagnetisches Feld zu erhalten. Zunächst wird die Theorie solcher Schwingungskreise entwickelt und deren Ergebnis dann zusammengestellt mit den in verschiedenen Richtungen durch Ausmessungen mittels eines Bolometers in 600 bis 1300 m Abstand ermittelten Werten des Feldes solcher Kreise. Die erste experimentelle Untersuchung befaßt sich mit einem Sendersystem, das aus drei etwa 33 m langen Drähten besteht, die in den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks von 30 m Seite vertikal aufgespannt sind und deren Schwingungen gewisse Phasendifferenzen erhalten mit Hilfe einer von Papalexi und Mandelstam später mitzuteilenden Methode. Unter der Voraussetzung, daß die äußeren Bedingungen rings um das Dreieck nach allen Richtungen die gleichen sind, läßt sich dann durch Vertauschen der Schwingungszustände zweier Drähte das Feld um jeweils 120° drehen. Die Messung des Feldes bei konstanter Phasendifferenz zeigt zwar ebenso wie die Beobachtung des Einflusses einer Änderung der Phasendifferenz auf die Größe des Feldes in verschiedenen Richtungen ein Vorhandensein die Symmetrie störender Medien in der Umgebung, die Übereinstimmung der Beobachtung mit der Theorie bleibt aber doch eine für die praktischen Fälle genügende. Zum Schluß werden noch die Felder einiger anderer Senderanordnungen ausgemessen. A. Bck.

---

61. ***E. J. Brunswick** et **M. Aliamet.*** *Constructions des induits à courant continu. Partie mécanique* (173 S. Paris, Gautier-Villars). — Band III des in den Beibl. 29, S. 157 erwähnten Werkchens enthält Angaben über den mechanischen Aufbau von Gleichstromankern. Es werden zunächst die zur Verwendung gelangenden Materialien besprochen und für deren Beanspruchung zahlenmäßige Angaben gemacht. Dann folgt die Beschreibung der Bearbeitung von Dynamoblechen, ihre Befestigung am Anker und untereinander und endlich die Konstruktion des Kollektors.

Das Buch ist an sich ganz gut, eine andere Frage ist die, ob es dem Bedürfnis entspricht. Für den Spezialisten ist es viel zu kurz gefaßt, für den Nichtfachmann aber enthält es eine Menge überflüssigen Materials. Ss.

---

62. *État actuel des industries éléctriques. Conférences faites sous les auspices de la société française de physique et de la société d'encouragement pour l'industrie nationale* (246 S. Paris, Gauthier-Villars, 1906). — Das Buch enthält Vorträge über die Tendenzen und zeitgemäßen Fragen der Elektrotechnik (P. Janet), die jüngsten Fortschritte der Elektrochemie (Chaumat), die allgemeinen Grundsätze in der Konstruktion der Gleichstromdynamos (R. V. Picou), die Elektromotoren in der Industrie (A. Hillairet), den gegenwärtigen Stand der Akkumulatorenindustrie (Jumau), die allgemeinen Grundsätze der Konstruktion der Wechselstrommaschinen (Boucherot), die jüngsten Fortschritte der elektrischen Beleuchtung (P. Weiss) und den gegenwärtigen Stand der Telephonie. O. N.

---

63 u. 64. ***H. Pohl** und **B. Soschinski.*** *Die Leitungen, Schalt- und Sicherheitsapparate für elektrische Starkstromanlagen. Zweite und dritte Abteilung. Zweite Abteilung: H. Pohl. Schaltanlagen, Montage der Leitungen und Kabel* (XVIII u. 419 S.). — *Dritte Abteilung: B. Soschinski. Berechnung von Leitungsnetzen* (XII u. 256 S. Leipzig, S. Hirzel, 1906). — Der sechste Band des von Heinke herausgegebenen Handbuchs der Elektrotechnik ist mit dem vorliegenden Werke vollständig. Der von Hrn. Pohl bearbeitete Teil ist der Natur der Sache nach wesentlich beschreibender Natur. Eine Fülle von wertvollem Material

ist hier zusammengetragen, vor allem über die Ausführung von Freileitungen mit großen Spannweiten, Hochspannungsanlagen, Blitzschutz etc., das im einzelnen aufzuführen, an dieser Stelle zu weit führen würde. Für den projektierenden und bauenden Ingenieur wird auch dieser Teil des Handbuchs ein Nachschlagewerk ersten Ranges bilden.

Die von Hrn. Soschinski verfaßte Abteilung über Berechnung von Leitungsnetzen enthält eine übersichtliche Entwickelung aller Methoden unter möglichster Berücksichtigung der neueren Literatur. Die elektrischen Bahnanlagen sind ausgeschlossen worden, ebenso die Behandlung der rein graphischen Verfahren. Die Darstellung ist klar und einfach, wünschenswert wäre eine bessere Ausführung der Diagramme und Strichzeichnungen gewesen. At.

---

65. **K. Wilkens.** *Elektrische Zentralen* (XI u. 350 S. Leipzig, S. Hirzel, 1906). — Das vorliegende Buch bildet den siebenten Band des Heinkeschen Handbuchs der Elektrotechnik. Neben der Beschreibung zahlreicher ausgeführter Anlagen enthält das Werk eingehende Darlegungen über die Verwaltung und den technischen Betrieb der Elektrizitätswerke, sowie über die wichtigen Aufgaben der Betriebsstatistik. Durch seine langjährige Tätigkeit in den mustergültig organisierten Berliner Elektrizitätswerken war der Verf. ganz besonders in der Lage, wertvolle praktische Daten mitzuteilen, so daß auch dieser Band sich würdig in den Rahmen des Handbuchs einpaßt. At.

P. Zeeman. *Neuerer Fortschritt in der Magnetooptik* (Vortrag in der Royal Institution of Great Britain. 12 S. London, W. Clowes & Sons, 1906).

K. Solff. *Beschreibung der neuesten Form von Stationen für drahtlose Telegraphie nach dem System „Telefunken“* (Elektrot. ZS. 27, S. 875. 1906).

J. W. Giltay. *Vielfach-Telephonie mittels des Telegraphons* (Physik. ZS. 7, S. 663. 1906).

D. A. Ramsay. *Oszillographen und einige ihrer neueren Anwendungen* (Electrician 57, S. 884—887. 1906).

Kosmische Physik.

66. ***E. Silbernagel.*** *Bewegung eines Punktes innerhalb einer nichthomogenen Staubmasse mit zylindrischen Flächen gleicher Dichtigkeit* (4°. 48 S. Inaug.-Diss. München, 1905). — Eine von einem Kreiszylinder begrenzte kosmische Staubmasse sei so angeordnet, daß ihre Dichtigkeit von der Mitte nach außen in der Richtung des Radiusvektors abnimmt. Die Achse dieses Zylinders sei klein im Verhältnis zum Radiusvektor. Bei der Bewegung eines Punktes im Innern dieser Masse treten Anziehungs- und Widerstandskräfte auf. Wenn, wie weiter angenommen wird, die Dichtigkeit der Staubmasse so gering ist, daß die Widerstandskräfte vernachlässigt werden können, so bleibt nur die Gesamtanziehung des Zylinders oder sein Potential zu berechnen. Hierbei wird die diskontinuierliche Massenverteilung durch eine kontinuierliche ersetzt.

Im ersten Paragraphen wird das Potential eines mit Masse erfüllten Kreiszylinders berechnet, dessen Dichtigkeit in der radialen Richtung mit der Entfernung vom Mittelpunkt abnimmt, und zwar in bezug auf einen in seinem Innern gelegenen Punkt. Das Resultat ist zuletzt in der Gestalt einer unendlichen Reihe gegeben, deren Glieder bis zur sechsten Potenz berechnet sind.

Der zweite Paragraph erörtert die gestellte Bewegungsaufgabe. Der angezogene Punkt sei ein planetarischer Körper mit der Masse m; im Mittelpunkte O des Zylinders stehe die Sonne, und die Achse h sei zunächst senkrecht auf der Ebene der Ekliptik. Zufolge der Sonnenanziehung beschreibt der planetarische Körper eine Keplersche Ellipse; außerdem ist er aber der störenden Einwirkung der Masse des Zylinders unterworfen, zu deren Berücksichtigung ja das Potential berechnet worden ist. Speziell werden die säkularen Störungen behandelt, welche der planetarische Körper im Knoten und im Perihel seiner Bahn erleidet.

Im dritten Paragraphen wird eine Anwendung der vorangehenden Entwickelungen auf das Zodiakallicht gemacht, das näherungsweise durch den vorher betrachteten Zylinder dargestellt werden kann. Näher durchgeführt werden die Rech-

nungen für den Planeten Merkur, der sich innerhalb des Bereiches des Zodiakallichtes bewegt. Aus den gefundenen Resultaten ersieht man, daß die Perihelstörung des Merkur zu ihrer Erklärung durch die Einwirkung des Zodiakallichtes nach den gemachten Voraussetzungen eine Masse des letzteren verlangt, die ungefähr ein Milliontel der Sonnenmasse beträgt. Wenn die Achse des Zodiakallichtes senkrecht auf der Ebene der Ekliptik stehend angenommen wird, so ergeben sich Zahlen für die Änderungen des Perihels und des Knotens des Merkur, welche direkt mit der Beobachtung in Widerspruch stehen. Nimmt man dagegen die Achse des Zodiakallichtes senkrecht auf der Ebene des Sonnenäquators, so ergeben sich Werte, aus denen die Möglichkeit erhellt, auf diesem Wege die Bewegung des Merkurperihels zu erklären. Lp.

---

67. **W. Wundt.** *Über die Bestimmung der Sonnentemperatur* (Physik. ZS. 7, S. 384—387. 1906). — Der Verf. wendet sich gegen die Annahme, daß bei der Strahlung der Photosphäre Energie verloren gehe durch Absorption in der Sonnenatmosphäre.

Im weiteren stellt der Verf. kritische Betrachtungen an über die verschiedenen Methoden die Sonnentemperatur zu bestimmen. Er hält die Werte für die Solarkonstante zwischen 2,1 und 3,6 cal als die wahrscheinlichsten. Da die Emission der nicht schwarzen Körper der des schwarzen Körpers mit steigender Temperatur sich immer mehr nähert, so glaubt der Verf., daß die wahre Sonnentemperatur zwischen 6000° und 7000° abs. liegen dürfte.

Die Unsicherheit in den Bestimmungen dürfte zum Teil in einer wirklichen Veränderung der Sonnentemperatur zu suchen sein. v. A.

---

68. **W. Wundt.** *Über die Schmidtsche Theorie der Entstehung des scharfen Sonnenrandes* (Physik. ZS. 7, S. 387—390. 1906). — Der Verf. nimmt zu leichterer Erklärung der Erscheinungen auf der Sonne an, daß die Sonne ein vollständiger Gasball ist und daß nicht, wie Schmidt meint, in der Tiefe noch ein Kern liegt, von dem allein die Strahlung ausgeht.

Ferner glaubt der Verf., daß die Strahlen, die innerhalb

der kritischen Sphäre der Theorie nach wieder gegen das Zentrum hin umbiegen sollten, schon bis zu ihrem Umkehrpunkt ihre ganze Energie durch Reflexion verloren haben, so daß sie überhaupt aufgehört haben zu existieren.

Endlich bespricht der Verf. noch die Frage nach der Dichte der Sonnenatmosphäre. Er glaubt, daß diese nur sehr gering sein kann, da sonst andere Erscheinungen zu erwarten wären. v. A.

---

69. ***W. H. Julius.*** *Eine neue Methode zur Bestimmung der Abnahme der Strahlungskraft vom Mittelpunkt der Sonnenscheibe gegen den Rand zu* (Astrophys. J. 23, S. 312—323. 1906). — Die bisherigen Bestimmungen der Abnahme der Sonnenstrahlung vom Mittelpunkt gegen den Rand zu stimmen ziemlich wenig überein. Daher schlägt der Verf. eine neue Methode vor, die sich mit Hilfe einer während des Verlaufs einer totalen Sonnenfinsternis aufgenommenen Kurve der Strahlungsintensität ausführen läßt. Als Instrument dient ein empfindliches Aktinometer. Die Zeit nach dem dritten Kontakt wird in Intervalle von 2 Min. eingeteilt, so daß man, während der Mond vorüberzieht, eine große Anzahl von schmalen „Streifen“ auf der Sonnenscheibe erhält, deren Strahlungsintensität aus der Kurve entnommen werden kann. Ferner sollen auf der Sonnenscheibe n konzentrische „Zonen“ unterschieden werden, deren Strahlung pro Flächeneinheit mit x_α, $x_\beta \ldots x_\nu$ bezeichnet werde. Einer von den Streifen strahlt dann aus:

$$a = \delta_1 x_\alpha + \delta_2 x_\beta + \ldots \delta_n x_\nu,$$

wenn er von der ersten Zone eine Fläche δ_1 ausscheidet, von der zweiten eine Fläche δ_2 etc. Man erhält so viele Gleichungen als Streifen vorhanden sind, die x müssen ausgerechnet werden, die Koeffizienten δ können durch Wägung gefunden werden, wenn man sich die Sonnen- und Mondscheibe in den richtigen scheinbaren Verhältnissen aus Papier herstellt, die Zonen einzeichnet und dann die Streifen ausschneidet. Die während der totalen Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 in Burgos erhaltene Intensitätskurve der Sonnenstrahlung benutzt der Verf. zur quantitativen Bestimmung und erhält so eine neue Kurve, welche die Verteilung der Strahlungsenergie über die Sonnenscheibe angibt.

Der Verf. vergleicht dann seine Resultate mit denen von H. C. Vogel, Wilson u. a. und findet folgendes: Wenn die spektrophotometrischen Beobachtungen von Vogel frei wären von Fehlern, die durch die Atmosphäre verursacht sind, so würden die Werte des Verf. mit denen bei 650 $\mu\mu$ gemessenen Werten Vogels sehr gut übereinstimmen. Diese Wellenlänge liegt bekanntlich in der Nähe des Maximums der Sonnenenergie.

Dieselbe Methode läßt sich natürlich auch für einzelne Teile des Spektrums anwenden, wenn man sich passender Farbenfilter bedient.

Der Verf. wendet sich zum Schluß noch gegen die allgemeine Ansicht, daß der Intensitätsabfall auf der Sonnenscheibe gegen den Rand zu nur von der Absorption in der Sonnenatmosphäre herrühre. Er meint, man müsse doch auch die Strahlenbrechung berücksichtigen gemäß den Anschauungen von A. Schmidt, wonach die Dichte und die brechende Kraft der Sonnenatmosphäre nach außen zu abnimmt. v. A.

---

70. ***J. S. Halm.*** *Weitere Resultate mit dem Spektroheliometer* (Edinb. Proc. 26, S. 76—86. 1906). — Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, in ähnlicher Weise, wie es durch Dunér geschehen ist, das Gesetz zu untersuchen, nach welchem die Sonne in verschiedenen Breiten rotiert. Er bedient sich dazu des schon bei früherer Gelegenheit beschriebenen Spektroheliometers, das gestattet, gleichzeitig die Spektra der beiden entgegengesetzten Ränder der Sonnenscheibe in verschiedenen Breiten im Gesichtsfeld zu haben und auszumessen. Durch Vergleich von terrestrischen und Sonnenlinien läßt sich dann entweder die Rotationsgeschwindigkeit der Sonnenränder, oder, wenn diese als bekannt angenommen werden, die relative Geschwindigkeit der Erde zur Sonne ermitteln. Der Verf. tut diesmal zur Prüfung der Genauigkeit seines Apparates das letztere. Er bestimmt dazu mit Hilfe seiner Beobachtungen aus den letzten Jahren sowohl die jährlichen wie die täglichen periodischen Verschiebungen der Sonnenlinen bez. die tägliche und jährliche Bewegung der Erde zur Sonne. Die Resultate stehen in ausgezeichneter Übereinstimmung mit den auf anderem Wege ermittelten Daten und bilden so einen neuen Beweis

für die Richtigkeit des Dopplerschen Prinzips. — Bemerkenswert ist noch ein merkwürdiges und unerklärtes Ansteigen der jährlichen Verschiebungskurve der terrestrischen Linien von Jahr zu Jahr. Kn.

---

71. ***M. Stefanik.*** *Reflexionsheliometer* (C. R. 143, S. 106—107. 1906). — Das Prinzip besteht in der Anwendung zweier geneigter Spiegel zur Erzeugung des Doppelbildes, die sich zwischen Objektiv und Brennpunkt befinden. Kn.

---

72. ***G. Millochau** und **M. Stefanik.*** *Über eine Methode, die gestattet, die Sonnenkorona außerhalb der Zeit der Sonnenfinsternisse zu beobachten* (C. R. 142, S. 945. 1906). — Die Verf. wollen die Korona mit einem Spektroheliograph unter Anwendung von absorbierenden Schirmen photographieren und zwar auf dem Montblanc. Kn.

---

73. ***G. Millochau.*** *Vorläufige Messungen von Linien des Sonnenspektrums im Ultrarot* (C. R. 143, S. 108—110. 1906). — Mit Erythrosinplatten und Farbfiltern wird das Gitterspektrum erster Ordnung im Bereiche 8025 Å bis 9325 Å photographiert und mit dem darunter photographierten blauvioletten Ende des Spektrums zweiter Ordnung verglichen (Angaben auf 0,1 Å). Ein Vergleich mit den Zahlen von Langley etc. fehlt. Kn.

---

74. ***W. S. Adams.*** *Einige Notizen über die H- und K-Linien und die Bewegung des Calciumdampfes in der Sonne* (Astrophys. J. 23, S. 45—54. 1906; Contrib.-Solar observatory, Mt. Wilson No. 6). — Das benutzte Instrument bestand aus Plangitter mit einer großen Linse (10 cm Öffnung, 5,5 m Brennweite), die nach dem Autokollimationsprinzip kombiniert wurden. In der dritten Ordnung wurde ein Bild von gleichem Maßstabe wie bei den Originalen zu Rowlands Sonnenatlas erhalten.

Zunächst wurden die Wellenlängen von H und K in Bogen neu gemessen (gegen die Kayserschen Eisennormalen) und auf die Sonne reduziert (Korrektion nach Hartmann). Die so erhaltenen Zahlen werden dann verglichen mit den Werten, die direkt am Sonnenspektrum gemessen wurden und zwar für

verschiedene Teile der Sonne (Mitte, Ränder, Flecken). Die Verschiebungen sind von Fall zu Fall verschieden, aber im Durchschnitt nach dem Violett hin gerichtet und zwar sowohl für helle wie für dunkle Linien. Bei der Diskussion dieses Resultates kommt der Verf. zunächst nur zu negativen Ergebnissen, die sich besonders gegen Deslandres richten. Es muß dafür auf das Original verwiesen werden. Kn.

---

75. ***G. P. Hale und W. S. Adams.*** *Sonnenfleckenlinien in den Spektren der roten Sterne* (Astrophys. J. **23**, S. 400—405. 1906). — Die Verf. haben bei früherer Gelegenheit die Ansicht ausgesprochen, daß die in den Sonnenflecken verstärkten Linien sich auch besonders stark in den Spektren der Sterne vom vierten Typus Secchis finden. Mitchell hatte auf Grund seiner Untersuchung der Sonnenflecken (Beibl. **30**, S. 272) dem widersprochen. Die Verf. erwidern darauf, daß sie nicht hätten sagen wollen, die beiden Arten Spektren seien ähnlich, sondern nur, sie enthielten gemeinsame Bestandteile.

Sodann wird über das Spektrum eines Sternes des dritten Typus (α Orionis) berichtet, das die Verf. mit einem eigens dazu zusammengestellten Spektrographen auf Mount Wilson photographiert haben. Der Vergleich der Sternlinien mit den Sonnenfleckenlinien zeigt, daß die letzteren besonders im Sternspektrum hervortreten speziell für die Elemente Na, Ti, Mn. Kn.

---

76. ***A. Pannekoek.*** *Die Leuchtkraft der Sterne von verschiedenem Spektraltypus* (Versl. K. Ak. van Wet. **15**, S. 94—108. 1906). — Der Verf. erwähnt die Klassifikationen Vogels, Pickerings und Miss Maurys, welche mehr oder weniger kontinuierliche Reihen von Sternspektraltypen enthalten und zur Hypothese führen, daß diese Reihen Entwickelungsstadien der Gestirne darstellen. Eine Berechtigung für diese Hypothese würde sich ergeben, falls die auf gleiche Distanz reduzierte Helligkeit der Sterne ein Maximum zeigte für diejenige Klasse, welche dem Stadium maximaler Leuchtkraft entspricht.

Versuche zur Untersuchung dieser Frage von Monck und Hertzsprung, wobei die Eigenbewegung der Sterne als Maß der Distanz betrachtet wurde, ergaben ein Minimum der Leuchtkraft bei Pickerings Klasse F. Ein besseres Maß jedoch ist

die parallaktische Verschiebung, welche aus den Komponenten v und τ der Eigenbewegung in der Richtung des Antapex und senkrecht dazu nach der Formel

$$q = \frac{\Sigma v \sin \lambda}{\Sigma \sin^2 \lambda}$$

(λ sphärische Distanz zwischen Stern und Apex) berechnet wird, während $1/n \Sigma \tau$ ein Maß für die mittlere lineare Geschwindigkeit dividiert durch die Distanz liefert. Diese Rechnung, nochmals durchgeführt nach Reduktion auf Größenklasse 4,0, ergab:

1. Die mittlere lineare Geschwindigkeit nimmt zu, wenn man in der Spektralreihe zu weiter vorgeschrittenen Stadien übergeht.

2. Die q-Werte haben ein ausgesprochenes Maximum bei der Klasse G (Sonnentypus).

Dieses Resultat stimmt mit denen Moncks und Hertzsprungs. Die größere Leuchtkraft der Sterne der Klassen K (Arcturus) und M deutet auf ein größeres Volum, was sich mit der Entwickelungstheorie nicht verträgt. Entweder haben diese Sterne eine erheblich größere Masse, oder sie haben eine äußerst geringe Dichte.

Der Verf. versucht, das erhaltene Resultat nochmals zu prüfen durch Betrachtung der Doppelsterne, deren Bahnelemente bekannt sind, und der spektroskopischen Doppelsterne; die Zahl der K-Sterne hierunter ist jedoch zu gering; wohl zeigt es sich, daß der Wert für λ^3/δ^2 (λ Strahlungsvermögen, δ Dichte) bei den Siriussternen (A) (nach Maunder) 200 mal größer ist als bei den Sonnensternen, und daß in der Reihe Orionsterne, Siriussterne, Sonnensterne die Masse abnimmt. Vermehrung des Materials an berechneten spektroskopischen Doppelsternen wird weitere Schlußfolgerungen ermöglichen. van E.

---

77. **O. Fisher.** ***Eine mögliche Ursache von Veränderungen im Niveau der Erdkruste*** (Sill. J. 21, S. 216—220. 1906). — Der Verf. geht von der Annahme aus, daß sich unter der abgekühlten Erdkruste noch ein flüssiges Substrat befinde. Ist die Schichtung der Flüssigkeit eine solche, daß die Temperatur mit wachsender Tiefe zunimmt, so ist das Gleichgewicht nicht stabil, der Zustand kann nicht lange Zeit bestehen bleiben, es

werden Konvektionsströme auftreten sowohl von unten nach oben als von oben nach unten. Die Oberfläche der Flüssigkeit einer aufsteigenden Säule wird etwas erhöht, die einer absteigenden etwas erniedrigt. An diesen Schwankungen des Niveaus wird auch die darüberliegende feste Erdkruste Anteil nehmen. Der Verf. zeigt nun, in welcher Weise solche Veränderungen im Niveau des Festlandes und in dem des Meeresbodens wahrgenommen werden.

In einem Nachwort erklärt der Verf. die Unterschiede zweier Reihen von Pendelmessungen an einigen Orten Indiens (die eine Messungsreihe stammt aus den Jahren 1865—73, die andere aus dem Jahre 1904) durch Änderungen in der Dichtigkeit des Erdbodens, die infolge von Erdbewegungen in der Zwischenzeit hervorgerufen worden sein sollen. v. A.

---

78 u. 79. ***F. Omori.*** *Über die Beziehungen zwischen der unvollkommenen Elastizität der Gesteine uud der Erdbebenbewegung* (Tokyo K. 2, S. 460—462. 1906). — ***H. Nagaoka.*** *Bemerkungen hierzu* (Ebenda, S. 463—464). — Kusakabe hat (Beibl. 29, S. 981) aus der unvollkommenen Elastizität der Gesteine gefolgert, daß Erdbebenschwingungen von kleiner Amplitude sich schneller fortpflanzen als solche mit großer Amplitude, woraus sich die schnelle Fortpflanzung der kleinen Bewegungen im Vorbeben erkläre. Omori bestreitet, daß die unvollkommene Elastizität einen Einfluß hat auf die gewöhnlichen Erdbeben, bei welchen die Amplitude im allgemeinen klein ist; er zeigt an Beobachtungsbeispielen, daß Amplituden von sehr verschiedener Größe bei ungefähr derselben Periode auftreten, während, wenn die unvollkommene Elastizität von Einfluß wäre, immer eine Verlängerung der Periode mit einer Amplitudenzunahme verbunden sein müßte.

Nagaoka erklärt, daß die von Kusakabe aus statischen Versuchen erhaltenen Resultate zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit seismischer Wellen nicht geeignet seien. Die große Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Vorbebens läßt sich auch durch die Annahme tieferer Schichten von großer Fortpflanzungsgeschwindigkeit erklären. Die Existenz sekundärer Schwingungen in den Erdbeben ist kaum zu bezweifeln, ihre Begründung ist zwar in verschiedener Weise

möglich, doch ist die unvollkommene Elastizität der wahrscheinlichste Grund. Lck.

80. ***S. Kusakabe.*** *Über die Richtung der Erdbebenbewegung* (Tokyo K. 3, S. 10—16. 1906). — Omori hat behauptet, daß die an einer Station beobachtete Erdbebenbewegung bei großen Amplituden meist die Richtung von oder nach dem Erdbebenzentrum hat. Der Verf. zeigt an den von Omori benutzten Beobachtungen, daß im Mittel der Winkel zwischen Erdbebenrichtung und der Richtung nach dem Erdbebenzentrum 42,7° beträgt.

Nach der Ansicht des Verf. wird die Bewegungrichtung an einer Station von der geologischen Beschaffenheit ihrer Umgebung so stark beeinflußt, daß die Erdbebenbewegungen an einer Station fast immer ziemlich gleiche Richtung haben, gleichviel nach welcher Richtung hin das Erdbebenzentrum liegt. Insbesondere dienen ihm hierfür als Beweismittel zahlreiche in Tokio gemachte Beobachtungen. Der Gang der seismischen Wellen ist nicht die gerade Linie, sondern der in bezug auf die Elastizität der zwischenliegenden Schichten physikalisch kürzeste Weg. Lck.

81. ***H. Nagaoka.*** *Über gedämpfte fortschreitende Wellen und die Schweifbildung bei entfernten Erdbeben* (Tokyo K. 3, S. 17—25. 1906). — Die für gedämpfte ebene Wellen giltige Gleichung

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - 2\beta \frac{\partial U}{\partial t} - \gamma^2 U$$

integriert der Verf. durch Besselsche Funktionen. c bedeutet die Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Ist die anfängliche Störung beschränkt auf eine Strecke von $x = a$ bis $x = b\,(a > b)$ und auf den Moment $t = o$, so stellt das Integral U, wenn es für einen solchen Moment t gebildet wird, daß

$$\frac{x-a}{c} \leqq t \leqq \frac{x-b}{c},$$

die in diesem Moment durch den Punkt x gehende Hauptwelle dar. Wird U dagegen für eine Zeit $t > (x - b) / c$ (mit Benutzung der alsdann geltenden Funktionswerte) gebildet, so stellt es den nachfolgenden Schweif dar. Letzterer verschwindet, wenn $\beta^2 = \gamma^2$.

Gleichungen von ähnlicher Form bestimmen die durch Viskosität des Mittels verlängerte Dauer des Schalles in größerer Entfernung von der Erregungsstelle und die aus gleichem Grund verlängerten Wellen in einem Stabe.

Auf Erdbeben ist die obige Gleichung nicht direkt anwendbar, weil ein Erdbeben im allgemeinen freie und erzwungene Schwingungen hervorbringt, wodurch der Anfangszustand kompliziert wird; auch können die Schwingungen nicht als ebene Wellen betrachtet werden. Doch hat auch beim Erdbeben die Schweifbildung eine gleichartige Ursache wie in dem behandelten Problem der ebenen Wellen Lck.

---

82. ***P. White und W. Watson.*** *Einige experimentelle Ergebnisse im Zusammenhang mit der hydrodynamischen Theorie der Seiches* (Edinb. Proc. 26, S. 142—156. 1906). — Chrystal hat in seiner hydrodynamischen Theorie der Seiches (vgl. Beibl. **30**, S. 61) die Periodendauer und die Lage der Knoten der ein- und mehrknotigen Seiches für bestimmte Seentypen berechnet. Durch Versuche an einem Troge von 152 cm Länge, 10,5 cm Breite und 12,5 cm Tiefe, in welchen die sechs aus Holz ausgeschnittenen Chrystalschen Formen von Seebecken eingelegt wurden, bestimmten die Verf. an Wasserfüllungen die genannten Seicheskonstanten. Die Resultate stimmen mit den nach der Theorie berechneten Werten zum Teil sehr genau überein, obwohl die Theorie für solche Miniaturseiches nicht mehr in ihrer vollen Strenge gilt. Die Schwingungen wurden hierbei durch ein Pendel von angepaßter Länge ausgelöst, wobei ein mit der Pendelstange fest verbundenes Netz aus Gaze am Knoten der betreffenden Schwingung das Wasser in seine hin- und hergehende Bewegung versetzte. Die mühsame Festlegung der Schwingungsknoten geschah einmal durch Aufsuchen des größten horizontalen Wasserweges an schwimmenden Körperchen, dann genauer durch Fixieren zweier extremen Lagen der Oberfläche bei einer Ausschwingung, deren Schnitt die Knotenlinien ergibt. Unter anderem wurde noch durch eine in das Becken gehaltene Platte eine Seeeinschnürung nachgeahmt, welche an der Stelle eines Schwingungsbauches die Bewegung nicht störte, in der Nähe eines Knotens dagegen letzteren gegen das Hindernis hin verschob. Im ganzen be-

stätigen auch diese exakten Experimente die Chrystalsche Seichestheorie. A. Eö.

---

83. **W. Knoche.** *Über die räumliche und zeitliche Verteilung des Wärmegehaltes der unteren Luftschicht* (Arch. d. deutschen Seewarte 28, S. 1—46. 1905). — Der Verf. geht von dem durch W. von Bezolds Forschungen zuerst physikalisch begründeten Unterschied zwischen Lufttemperatur und Luftwärme aus. Während unter der ersteren nur die freie für uns fühlbare Wärme zu verstehen ist, umfaßt der Begriff der Luftwärme im allgemeinen, auch die gesamte latente, insbesondere im Wasserdampf der Luft enthaltene Wärme. Durch die Annahme der Umwandlung der latenten Wärme in freie erfährt die Lufttemperatur einen bestimmten Zuwachs. Diese erhöhte Temperatur, welche v. Bezold als „äquivalente Temperatur" bezeichnete, bildet den Gegenstand der Untersuchungen des Verf. Nach einer allgemeinen physikalischen Ableitung dieses Temperaturwertes werden Betrachtungen über die klimatische Bedeutung und die allgemeine Verteilung der äquivalenten Temperatur auf der Erdoberfläche angestellt, wobei die von Arrhenius gegebenen Mittelwerte für die Temperatur und den Wasserdampfgehalt auf der nördlichen und südlichen Halbkugel zugrunde gelegt werden. Es schließt sich daran die Darstellung der Verteilung über dem Lande und über dem Meere, ferner die Erörterung des jährlichen und des täglichen Ganges, wobei an einigen besonders charakteristischen Beispielen: Potsdam, Aden, Batavia, Calcutta, Karakumwüste, Westufer des Kaspi-Sees der Vergleich zwischen Lufttemperatur und äquivalenter Temperatur durchgeführt wird. Endlich wird in einem besonderen Abschnitt der Verlauf der äquivalenten Temperatur während eines Föhns behandelt. Die Untersuchungen werden durch Tabellen (S. 31—46) und mehrere Karten erläutert. F. Kl.

---

84. **F. H. Bigelow.** *Studien über die Thermodynamik der Atmosphäre. I. Asymmetrische Zyklonen und Antizyklonen in Europa und Amerika* (Monthly Weather Review. Januar 1906. S. 9—16). — Mit diesem Aufsatz beginnt eine neue Serie von Studien des Verf., in der er besonders die thermodynamischen

Verhältnisse in Zyklonen, Antizyklonen und Tornados etwas genauer untersuchen will. Er beginnt in dem vorliegenden Aufsatz mit der Besprechung der Wärmeverteilung in Zyklonen und Antizyklonen, wozu um so mehr Anlaß vorlag, als, wie bekannt, die Drachenaufstiege in Amerika den in Europa gefundenen Resultaten widersprachen, nach denen in den höheren Teilen die Zyklonen relativ kalt, die Antizyklonen relativ warm sind. Auf Grund der vergleichenden Nebeneinanderstellung der bei den Drachenaufstiegen zu Blue Hill in Amerika, zu Hald und Berlin in Europa gemachten Beobachtungen gelangt der Verf. zu dem Resultat, daß wesentliche Unterschiede in der Struktur der amerikanischen und europäischen Zyklonen und Antizyklonen nicht bestehen, daß die beobachtete Temperaturverteilung in beiden Erdteilen mit den beobachteten Luftströmungen im Einklang steht, und auf eine Mischung von Strömen kalter und warmer Luft zurückzuführen ist. Diese Strömungen repräsentieren die dynamischen Effekte der thermodynamischen Energie, für die nicht vertikale, sondern horizontale Konvektion als primäre Ursache verantwortlich zu machen ist.

Greim.

---

85. ***F. H. Bigelow.*** *Studien über die Thermodynamik der Atmosphäre. II. Zusammenhang zwischen Luftbewegung, Temperatur und Luftdruck in den Zyklonen und Antizyklonen von Europa und Nordamerika* (Monthly Weather Review. Februar 1906. S. 74—78.) — Der Hauptteil des Aufsatzes ist der Untersuchung der vertikalen Temperaturverteilung und der thermischen Gradienten in den Zyklonen und Antizyklonen Europas und Nordamerikas gewidmet. Der Verf. kommt zuletzt zu dem Schluß, daß diese Verteilung in beiden Erdteilen die gleiche ist und, indem er sie mit den Luftbewegungen und der Druckverteilung in verschiedenen Meereshöhen vergleicht, zu dem weiteren Schluß, daß sie genau im Einklang stehen unter sich und mit den vom Verf. in seinen Studien über die Zyklonen und Antizyklonen der Vereinigten Staaten von Nordamerika gefundenen Resultaten.

Greim.

---

86. ***E. Hertzsprung.*** *Notiz über die zeitliche Abnahme des Dämmerungslichtes* (ZS. f. wiss. Photographie, Photophysik u. Photochemie 4, S. 110—114. 1906). — Der Verf. gibt die

Intensität des Dämmerungslichtes für den 5. Juni 1905 an, die Beobachtungszeiten liegen zwischen $7^h 59^m 50^s$ und $10^h 21^m 30^s$ nachm., der Beobachtungsort ist Kopenhagen. Da die Anordnung für die photographischen Aufnahmen eine sehr primitive war, so bezeichnet der Verf. selbst die gefundenen Zahlen als „ganz vorläufig". Sie können jedoch Anhaltspunkte geben für spätere genauere Messungen. v. A.

---

87. ***K. Kaehler.*** *Über einige Zerstreuungs- und Bodenluft-Messungen in Kiel im Herbst 1905* (Meteorol. ZS. 23, S. 253—256. 1906). — Methoden: 1. Messungen der Elektrizitätszerstreuung der Luft nach der Methode von Elster und Geitel. Ort der Beobachtung: Sternwartenkoppel neben dem magnetischen Observatorium; 1 m über dem Grase.

2. Untersuchungen der Bodenluft, die an derselben Stelle zur selben Zeit 1 m tief aus dem Erdboden entnommen wurde, nach der Methode von Brandes. („Die Messung geschah 5—5½ Stunden nach der Luftentnahme, weil zu dieser Zeit die Zerstreuungswerte der eingeschlossenen Bodenluft ihren größten Wert erreichen.")

Resultate: 1. Eine Trennung der Kieler Zerstreuungsmessungen nach dem *Verhalten des Barometers* zur Zeit der Messung ergibt bei steigendem Luftdruck viel größere Werte.

Mittelwert aus 19 Beobachtungen bei abnehmendem Luftdruck	a_-	0,94
	a_+	0,66
„ „ 24 „ „ zunehmendem „	a_-	1,47
	a_+	1,06

2. Es wird dann untersucht der Einfluß der Windrichtung, der Windstärke, der Bewölkung, der Niederschläge.

„Ein Vergleich der gleichzeitig gefundenen Zerstreuungs- und Bodenluftwerte zeigt große, nicht übersehbare Schwankungen." K. St.

---

88. ***A. Nippoldt.*** *Zum Einfluß der totalen Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 auf die erdmagnetischen Variationen* (Physik. ZS. 7, S. 242—248. 1906). — Der Verf., der die Sonnenfinsternisexpedition des Kgl. Preuß. Meteorol. Instituts nach Burgos als Magnetiker mitgemacht hat, untersucht sein Material, soweit dies mit den Aufzeichnungen bloß einer Station möglich ist, nach dem Einfluß der Finsternis auf den Erdmagnetismus.

Um den Einfluß als Abweichung vom normalen Gang zu erhalten, wurde aus den Registrierungen aller Tage, an welchen die Apparate in Betrieb waren, ein mittlerer Gang gebildet. Der Vergleich dieses normalen Verlaufes mit der Kurve vom 30. August scheint ein abnormes Verhalten der erdmagnetischen Variationen während der Finsternis zu ergeben. Doch wird das Urteil dadurch erschwert, daß die Tage um die Finsternis magnetisch gestört waren. Der Verf. hat nun nach den ihm bei Abfassung seiner Arbeit vorliegenden Beobachtungen von Potsdam, Paris, Perpignan, Burgos — und zwar nach einem ausgeglichenen Verlaufe dieser Beobachtungen — die Größe und Richtung der magnetischen Kraftvektoren für jede halbe Stunde von $10^a 30$ bis $3^p 30$ des Finsternistages berechnet und gezeichnet. Er fand dabei, daß bis $11^a 30$ eine im allgemeinen west-östliche elektrische Strömung existierte, um Mittag zeigte sich das Herannahen einer Sonderstörung. Im weiteren Verlauf deutet das Verhalten der Vektoren auf das Vorhandensein eines Wirbels, welcher im Sinne der Drehung des Uhrzeigers durchlaufen wird, so daß also die Finsternis vom entgegengesetzten Effekt gewesen wäre wie die tägliche Variation. Doch war zur endgültigen Lösung dieser Frage das Material, das dem Verf. zur Verfügung stand, natürlich nicht ausreichend. Zur Untersuchung der Verhältnisse während der Totalität selbst hat der Verf. die Feinregistrierung von 10 zu 10 Sekunden abgelesen und die Unterschiede gegen die Werte im Augenblick des zweiten Kontaktes gebildet. Aus diesen ΔH und ΔD hat er Größe und Richtung der magnetischen Vektoren berechnet und dann die Vektoren der äquivalenten elektrischen Strömung (unter der Annahme, die Ursache des Finsterniseinflusses läge außerhalb der Erdrinde) zusammen mit der Kurve der gleichzeitigen ΔZ in einer Figur eingetragen. Diese Figur zeigt wiederum das Vorhandensein des Finsterniswirbels und läßt ferner erkennen, daß das Zentrum des Wirbels sich gegen das des Kernschattens verspätet, umgekehrt wie das der normalen Tagesbewegung, welches der Sonne vorauseilt. Das Verhalten der Vertikalintensität während der Totalität zeigt, daß das magnetische Phänomen seine Ursache tatsächlich außerhalb der Erdrinde besitzt, ferner auch, daß induzierte Ströme mitwirken, da das Maximum nicht in das Wirbelzentrum fällt. W. Br.

---

89. ***W. Krebs.*** *Rechnerischer Nachweis eines Einflusses der Sonnentätigkeit auf die erdmagnetischen Störungen vom November 1905 (Vorläufige Mitteilung)* (Physik. ZS. 7, S. 309—311. 1906). — Eine ungewöhnlich große Sonnenfleckengruppe ging am 20. Oktober 1905 durch den Zentralmeridian der Sonne. An den Tagen zwischen dem 10. und 17. November passierten dann in gleicher heliographischer Breite abermals eine Reihe von Fleckengruppen, die als die Wiederkehr der im Oktober beobachteten Vorgänge aufgefaßt wurden. Nordlichterscheinungen und erdmagnetische Ungewitter stellten sich ein, die letzteren am 12. und 15. November. An den diesbezüglichen Deklinationsdiagrammen von Pawlowsk, Potsdam und Kew ließen die Störungszacken eine zeitliche Folge von Osten nach Westen erkennen, die einer irdischen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der erdmagnetischen Störung von etwa 2080 m/sec entspricht. Da die Geschwindigkeit der Fleckengruppe täglich 14 Sonnengrade betrug, was einer Geschwindigkeit der Bewegung der Flecken auf der Sonne von 1849 m/sec entspricht und sich außerdem ein unter 50° n. Br. liegender Punkt der Erde mit 298 m/sec entgegen bewegt, so wurden jene Sonnenfleckengruppen mit 2147 m/sec an der Erdoberfläche vorübergeführt. Die beiden Werte kommen einander so nahe, daß ein innerer Zusammenhang zwischen diesen beiden Erscheinungen kaum bezweifelt werden kann.

Mc.

---

90. ***P. Villard.*** *Über das Nordlicht* (C. R. 142, S. 1330—1333. 1906). — Ein dem Erdfeld ähnliches Magnetfeld erhält man, wenn man zwei Magnetpole einander gegenüber setzt; die Form des Feldes ist ein Rotationskörper, es besitzt eine Äquatorebene und nimmt in jeder Richtung senkrecht zur Achse vom Mittelpunkt gegen die Peripherie zu ab. In diesem Magnetfeld wird ein in die Äquatorebene gebrachtes Kathodenstrahlenteilchen infolge der Abnahme des Feldes nach außen keine geschlossene Bahn beschreiben, sondern eine gewundene Linie, die in gewisser Entfernung vom Pol wieder umkehrt, symmetrisch zum magnetischen Meridian. Eine solche Umkehrung kann mehrere Male vorkommen. Das ganze bildet eine im Zickzack sich windende Rotationsfläche um die Achse des Feldes.

Ähnliche Erscheinungen sind auch in der Atmosphäre möglich, z. B. bei der Entladung eines negativ geladenen Cirrus unter dem Einfluß der ultravioletten Sonnenstrahlung oder dergl. Es wird dann die Einwirkung des Erdmagnetismus ein Aufrollen der Strahlen in Spiralen bewirken und man wird den Eindruck eines verwaschenen leuchtenden Bandes haben. Es lassen sich durch diese Auffassung auch die Nordlichtstrahlen, die Draperien und die Bögen leicht erklären. Durch eine Störung des Magnetfeldes wird eine Bewegung in den Strahlen hervorgerufen.

Alles dies läßt sich genau wiedergeben mit Hilfe einer ausgepumpten Glaskugel, in welcher man ein möglichst paralleles Bündel von Kathodenstrahlen erregt, das schief steht zu den Kraftlinien eines Elektromagneten. v. A.

M. J. Milne. Die neueren Fortschritte der Seismologie (Rev. gén. d. sc. 17, S. 696—703. 1906).

Rizzo. Über die Berechnung der Tiefe des Hypozentrums der seismischen Bewegung (Atti di Torino 41, S. 795—800. 1906).

E. Thomson. Natur und Ursprung der vulkanischen Wärme (Science 24, S. 161—166. 1906).

J. Maurer. Die Aneroidregistrierung mit der Laufgewichtswage (Met. ZS. 1906, S. 268—270).

A. H. Borgesius. Durchschnittsmodell eines Aneroidbarometers (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 289. 1906).

O. Hellmann. Ein neuer registrierender Schneemesser (Met. ZS. 1906, S. 387).

W. L. Moore. Report of the chief of the Weather Bureau; 1. Juli 1904—30. June 1905 (384 S. Washington, Governement Printing Office, 1906).

Ch. Nordmann und G. le Cadet. Messungen des Potentialgefälles und der Ionisation der Atmosphäre während der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 1905 (Met. ZS. 1906, S. 306—310; vgl. Beibl. 30, S. 583).

A. Turpain. Apparat zur Beobachtung und selbsttätigen Registrierung von Gewitterstürmen (J. de Phys. 4, S. 512—513. 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 22.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Mechanik.

1. *G. Pavanini. Das Zweikörperproblem nach der Hypothese eines retardierten Newtonschen Potentials* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 15, S. 197—204. 1906). — Unter der Voraussetzung, daß sich die Gravitationskraft mit endlicher Geschwindigkeit $c = 1/A$ ausbreitet, gilt nicht das Newtonsche Potential $1/r$, sondern das Potential

$$\frac{1}{r} - A\frac{d\,1/r}{d\,A},$$

wo r nicht zu der fraglichen Zeit t, sondern zur Zeit $t - A/r$ zu nehmen ist.

Daraus findet der Verf. die Bewegungsgleichungen für die Massen $m(\xi, \eta, \zeta)$, und m_1 (ξ_1, η_1, ζ_1)

$$\frac{d^2\xi}{d\,t^2} = f\,m_1\left\{-\frac{x}{r^3} + \frac{A^2}{2}\,\frac{d^2}{d\,t^2}\left(\frac{x}{r}\right)\right\} \text{ etc.}$$

$$\frac{d^2\xi_1}{d\,t^2} = f\,m\left\{\frac{x}{r^3} - \frac{A^2}{2}\,\frac{d^2}{d\,t^2}\left(\frac{x}{r}\right)\right\} \text{ etc.},$$

wo $r^2 = (\xi - \xi_1)^2 + (\eta - \eta_1)^2 + (\zeta - \zeta_1)^2 = x^2 + y^2 + z^2$.

Durch Subtraktion ergibt sich eine Bewegungsgleichung der Masse m_1 relativ zu m, bei der eine Störungskraft auftritt, von der der Verf. meint, daß sie nur von den Elementen der *relativen* Bewegung abhängt.

Der Ref. möchte dagegen folgendes einwenden: in der ersten oben angegebenen Bewegungsgleichung bedeutet der Herleitung nach d/dt rechts eine Differentiation nach der Zeit bei festgehaltenen ξ, η, ζ, in der zweiten dagegen bei festgehaltenen ξ_1, η_1, ζ_1. Die relative Bewegung hängt also von einer Störungskraft ab, in der die *absoluten* Geschwindigkeiten und Beschleunigungen beider Körper vorkommen. Die Folgerungen über die säkularen Variationen der Bahnelemente erledigen sich damit von selbst.

Übrigens ist die Anwendung der retardierten Potentiale auf die Astronomie nicht neu, wie der Verf. meint. H. A. Lorentz hat (Versl. Ak. van Wet. 8, S. 603. 1900) im engeren Anschluß an die Elektronentheorie dieselbe Frage behandelt; er berücksichtigt neben der (elektrischen) Kraft auf ruhende Körper auch noch die nur auf bewegte Körper wirkende (magnetische) Kraft und hat neben dem skalaren Potential noch ein vektorielles.

Auch insofern weicht die obige Betrachtung prinzipiell vom Standpunkt der Elektronentheorie ab, als die träge Masse, die auf der linken Seite der Bewegungsgleichungen auftritt, als Konstante behandelt ist. Gans.

---

2. **E. Cominotto.** *Ein Apparat zur Demonstration des Prinzips von Wirkung und Gegenwirkung* (N. Cim. (5) 9, S. 295—297. 1905). — Zwei Wagbalken, die um ein und dieselbe Schneide sich drehen, indem der eine den andern U-förmig umfaßt, dienen dazu, gleichzeitig die auf zwei Körper ausgeübten Kräfte anzuzeigen. Die Doppelwage ist genau beschrieben und ihre Anwendung für den Fall des Archimedischen Prinzips näher ausgeführt. K. T. F.

---

3. **A. Stromann.** *Die schiefe Ebene auf der Wage* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 157—159. 1906). — Der Verf. stellt eine schiefe Ebene mit abgekürzter Basis auf die eine Seite einer Tafelwage und äquilibriert. Werden dann durch Fäden, die über feste Rollen laufen und Gegengewichte tragen, Lasten auf der schiefen Ebene im Gleichgewicht gehalten, so üben diese auf die schiefe Ebene einen Normaldruck aus. Die zur Basis der schiefen Ebene senkrechte Komponente desselben wirkt auf die Tafelwage, und auf die andere Wagschale muß ein dieser Komponente gleiches Gewicht hinzugefügt werden, wenn die Wage im Gleichgewicht sein soll. Wird dieser Normaldruck mit Hilfe eines zur schiefen Ebene senkrechten Fadens durch ein Gegengewicht aufgehoben, so schwebt die Last, und die Tafelwage ist ohne weiteres im Gleichgewicht. Mit Hilfe zweier Diagramme werden die verschiedensten Fälle für eine schiefe Ebene, deren Länge : Basis : Höhe = 5 : 4 : 3 ist, erörtert und durch die Versuche bestätigt 1. für eine rollende, 2. für eine gleitende Last unter Berück-

sichtigung der Reibung und zwar einmal für den Fall, daß die Last ruht und dann für den Zeitraum, während dessen sie abwärts rollt oder gleitet. A. D.

---

4. ***H. J. Reiff.*** *Zur Demonstration des Boyle-Mariotteschen Gesetzes* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 230—232. 1906). — Der Verf. führt einige der älteren Anordnungen, um die Gleichung $p \cdot v =$ konst. zu demonstrieren, an und hebt den Vorteil der von U. Behn (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 131. 1903; Beibl. 27, S. 1031) angegebenen Anordnung hervor, bei dem das Boyle-Mariottesche Gesetz im kontinuierlichen Gange gezeigt wird, zugleich aber als deren Nachteil, daß bei sehr kleinen und sehr großen Drucken sich die Undichtigkeiten des zu benutzenden Stempels störend bemerkbar machen. Die neuere Anordnung von F. Kiebitz (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 24. 1906; Beibl. 30, S. 757) funktioniert sicherer als die Behnsche, reicht aber nur von $^3/_4$ bis $^3/_2$ Atmosphären. Der Verf. schlägt nun folgende Anordnung vor. An einem größeren mit Quecksilber gefüllten Gefäße ist ein langer mit Quecksilber gefüllter Schlauch angebracht, dessen anderes Ende mit einer horizontal liegenden vor der vertikal auf und ab verschiebbaren Wandtafel des physikalischen Lehrzimmers befestigten Glaskapillaren kommuniziert, deren Ende verschlossen ist. Zwischen dem Ende dieser Kapillare und dem Quecksilbermeniskus befindet sich also das Luftvolumen, dessen Änderungen bei Druckänderungen durch die Bewegungen des Meniskus angezeigt werden. Um einen großen Demonstrationsbereich (etwa $^1/_4$ bis 4 Atmosphären) zu gewinnen, hängt der Verf. die verschiebbare Wandtafel an einen Flaschenzug mit vier Rollen und führt das Seilende, an dem das Quecksilbergefäß befestigt ist, über eine Rolle (die sich, wie der Flaschenzug, etwa an der Decke befindet). Bei einer Hebung des Gefäßes um n Meter senkt sich die Wandtafel dann um $n/4$ Meter. Der Quecksilbermeniskus beschreibt dann die $p \cdot v =$ konst. Hyperbel, die an der Tafel (in ein passend gewähltes Koordinatensystem) eingezeichnet wird. Um bei Drucken von 5 bis 50 cm Quecksilbersäule die Hyperbel aufzuzeigen, wird durch den am Ende der Kapillare befindlichen Hahn zunächst auf etwa 10 cm Druck evakuiert und dann der

Hahn geschlossen. Das Quecksilbergefäß wird jetzt direkt an der verschiebbaren Wandtafel befestigt und mit dieser gesenkt.

Die Firma Arthur Pfeiffer (Wetzlar) hat die Anfertigung des Apparates übernommen. A. D.

---

5. **E. Fournier.** *Verminderung der Geschwindigkeit und Trimänderung der Schiffe infolge der Reflexion des Wassers auf dem Grunde* (C. R. 142, S. 1500—1503. 1906). — Die Arbeit behandelt den Einfluß der Wassertiefe auf die Bewegung von Schiffen. Die Verhältnisse dürften in Wirklichkeit nicht so einfach liegen, wie der Verf. es sich denkt. Immerhin werden die Ergebnisse für die Praxis von Nutzen sein können. Für die reine Physik enthält die Abhandlung kaum etwas Bemerkenswertes. J. Fr.

---

6. **H. Seidler.** *Stoßversuche mit unvollkommen elastischen Kugeln* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 145—149. 1906). — Der Verf. benutzt zu seinen Versuchen eine um eine horizontale Achse drehbare Marmorplatte, auf die er Kugeln aus verschiedenem Material herabfallen läßt. An einem dahinter befindlichen Gradbogen kann man die Neigung der mit einem Zeiger versehenen Marmorplatte ablesen. Zunächst werden Versuche mit fast vollkommen elastischen Elfenbeinkugeln beschrieben, die dazu dienen sollen, den schiefen Wurf (Wurfweite, Steighöhe etc.) zu demonstrieren, und die Übereinstimmung mit der Rechnung, bei Benutzung von Kugeln anderen Materials aber auch beträchtliche Abweichungen davon zu zeigen. An einem Beispiel wird demonstriert, daß eine bessere Übereinstimmung zwischen Versuch und Rechnung dadurch erreicht werden kann, daß der beim Stoß unvollkommen elastischer Kugeln (und das sind mehr oder weniger alle) hervorgerufene Verlust an kinetischer Energie, der nicht nur eine Verkleinerung der Geschwindigkeit, sondern auch eine Vergrößerung des Reflexionswinkels zur Folge hat, mit berücksichtigt wird. Ist v die Geschwindigkeit vor dem Stoße, c die nach demselben, φ der Einfallswinkel, ψ der Reflexionswinkel, so ergibt sich der Quotient c/v ($= \sin\varphi / \sin\psi$) als vom Einfallswinkel abhängig. Für $\varphi = 0$ und damit auch $\psi = 0$ (bei horizontaler Marmorplatte) erhält derselbe einen bestimmten

Wert, der den Namen „Stoßkoeffizient" erhalten hat. Der Verf. zeigt, wie dieser mit Hilfe des Apparates ermittelt werden kann. Mit Hilfe des Stoßkoeffizienten werden die Rechnungen für Steighöhe, Wurfweite, Reflexions- und Elevationswinkel und die maximale Wurfweite für Kugeln, die bei verschiedenen Neigungen der Marmorplatte auf dieselbe fallen, ausführlich durchgeführt und die Resultate in einer Tabelle angegeben. So ergibt sich z. B., daß eine Messingkugel, um nach dem Aufschlagen auf die Platte die größte Wurfweite zu erreichen, unter einem Einfallswinkel von 17° auftreffen muß, daß dann der Reflexionswinkel 40°, also der Elevationswinkel 33° betragen muß. Die Einzelheiten der Rechnungen und Versuche müssen in dem Aufsatze selbst nachgelesen werden. Der Apparat wird von der Firma Lenoir und Forster in Wien geliefert.

A. D.

---

7. ***J. Fredholm.*** *Lösung eines fundamentalen Problems der Elastizitätstheorie* (Arkiv för math., astr. och phys. 2, No. 28, S. 1—8. 1906). — Ein Satz aus der Theorie der linearen Integralgleichungen wird benutzt zur Berechnung des Gleichgewichtes eines isotropen elastischen Körpers, auf dessen Begrenzung die Verschiebungen gegeben sind und auf dessen Inneres keine Kräfte wirken. Die Resultate der Rechnung sind zum Teil schon von E. und F. Cosserat durch Anwendung von Potentialfunktionen (Beibl. 22, S. 823; 25, S. 889; 26, S. 9) aufgefunden worden.

Lck.

8—10. ***A. Korn.*** *Über ein Theorem, welches sich auf die zweiten Derivierten des Potentials eines anziehenden Raumes bezieht* (C. R. 142, S. 199—200. 1906). — *Allgemeine Lösung des Gleichgewichtsproblems in der Elastizitätstheorie, falls die Verschiebungen in der Oberfläche gegeben sind* (Ebenda, S. 334—336; Münch. Ber. 36, S. 37—80. 1906). — *Über die Schwingungen eines elastischen Körpers, dessen Oberfläche in Ruhe ist* (C. R. 142, S. 508—510). — Lauricella hat (Beibl. 19, S. 747; 23, S. 611) die Gleichungen des elastischen Gleichgewichts

$$\Delta u + k\frac{\partial \Theta}{\partial x} = X\ldots,\ \text{worin}\ \Theta = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z},$$

durch sukzessive Näherungen für den Fall integriert, daß die Verschiebungen auf der Oberfläche gegeben sind. Er stellte

u, v, w in Reihen dar, welche nach Potenzen von k fortschreiten, so daß $-1 < k < +1$ sein mußte.

E. u. F. Cosserat (Beibl. 26, S. 9) formten die Gleichungen um in

$$\Delta u + \frac{k}{1+k}\left(\frac{\partial \Theta}{\partial x} - \Delta u\right) = \frac{X}{1+k} \dots$$

und integrierten sie durch Reihenentwickelung nach Potenzen von $k/(1+k)$, so daß $-1/2 < k < \infty$ sein mußte.

Die Rechnungen von Lauricella sind nicht einwandsfrei, die Konvergenz der Cosseratschen Reihen ist nur für Punkte im Innern nachgewiesen, welche einen endlichen Abstand von der Oberfläche haben.

Der Verf. gibt den Gleichungen die Form

$$\Delta u + \frac{k}{2+k}\left(2\frac{\partial \Theta}{\partial x} - \Delta u\right) = \frac{2X}{2+k} \dots$$

und integriert sie durch Reihenentwickelung nach Potenzen von $k/(2+k)$, also für $-1 < k < \infty$. Die Konvergenz der Reihen an der Oberfläche wird durch einen Satz nachgewiesen, welcher in der zuerst genannten Abhandlung dargestellt wird.

Aus den für das elastische Gleichgewicht gegebenen Entwickelungen leitet der Verf. ab, daß es unzählig viele Systeme von Funktionen U_i, V_i, W_i gibt, welche in einem Raume τ den Gleichungen

$$\Delta U_i + k\frac{\partial \Theta_i}{\partial x} + \lambda_i^2 U_i = 0 \dots$$

$$\Theta_i = \frac{\partial U_i}{\partial x} + \frac{\partial V_i}{\partial y} + \frac{\partial W_i}{\partial z} \qquad \int_\tau (U_i^2 + V_i^2 + W_i^2)\, d\tau = 1$$

genügen, innerhalb dieses Raumes zugleich mit ihren ersten Derivierten endlich sind und auf der Oberfläche σ dieses Raumes gleich null werden. Jedes System U_i, V_i, W_i stellt eine Einzelschwingung dar, deren Periode proportional λ_i ist. Daher kann jede Lösung u, v, w der Schwingungsgleichungen, welche der Bedingung genügt, daß die Oberfläche in Ruhe bleibt, dargestellt werden in der Form

$$u = \sum C_i U_i, \qquad v = \sum C_i V_i, \qquad w = \sum C_i W_i,$$

worin

$$C_i = \int_\tau (u U_i + v V_i + w W_i)\, d\tau\,.$$

Die Reihen sind konvergent für jedes $k > -1$. Lck.

11. *A. Leon. Proseminaraufgaben aus der Elastizitätstheorie* (65 S. Wien, C. Fromme, 1906). — Sechs Aufgaben sind behandelt: 1. Spannungen und Formänderungen rotierender Rotationskörper. Als Verschiebungen werden angenommen senkrecht zur Rotationsachse

$$\Delta r = \frac{A}{r} + \sum_{\iota + \varkappa = 0, 1, 2, 3} A_{\iota, \varkappa} r^{\iota} x^{\varkappa},$$

in der Richtung der Rotationsachse

$$\Delta x = \sum_{\iota + \varkappa = 1, 2, 3} B_{\iota, \varkappa} r^{\iota} x^{\varkappa}.$$

r ist der Abstand von der Rotationsachse (x-Achse). Wenn die Bedingung gestellt wird, daß der Körper in keinem seiner Punkte in der Richtung der Drehungsachse beansprucht wird und daß die radiale Spannung (in der Richtung von r) eine Hauptspannung ist, so bleiben nach Erfüllung dieser Bedingungen und der Differentialgleichungen von den 20 Konstanten ($A, A_{\iota,\varkappa}, B_{\iota,\varkappa}$) noch drei unbestimmt. Wird nun die zu dieser Lösung gehörige, von Kräften freie Oberfläche gesucht, so ergibt sich als solche eine Fläche, welche durch Rotation einer Kurve vierter Ordnung mit drei Parametern entsteht. Spezialfälle dieser Kurve sind Ellipsen und gerade Linien. Zu den durch die Kurve gegebenen Körpern gehört auch das verlängerte Rotationsellipsoid, dessen Achsenverhältnis nur durch die Elastizitätskonstanten (unabhängig von Dichte und Rotationsgeschwindigkeit) bestimmt wird. Auf dieses Rotationsellipsoid hat Lecornu (Beibl. 20, S. 836) aufmerksam gemacht. — Ein ähnlicher Fall ergibt sich bei der Betrachtung des Gleichgewichtes eines Rotationsellipsoides, wenn zwischen seinen Punkten die Gravitation wirkt (eine Rotationsbewegung um die Achse ist ausgeschlossen). Wenn bei freier Oberfläche in jedem inneren Punkte die radiale und die axiale Richtung Hauptspannungsrichtungen sind, so ist das Achsenverhältnis nur von der Elastizität abhängig, nicht von der Dichte und der Gravitationskonstanten. — 2. Spannungen und Formänderungen einer um eine ihrer Achsen rotierenden elliptischen Scheibe. Wenn die Ausdrücke für die Verschiebungen wie bei der ersten Aufgabe angenommen werden, nur mit dem Unterschiede, daß $A = A_{0,0} = 0$ gesetzt wird, und wenn die Ober-

fläche wieder frei ist, so gilt die Lösung nur für Scheiben, deren Randkurven ein durch die Elastizität allein bestimmtes Achsenverhältnis haben. — 3. Spannungen und Formänderungen einer rotierenden Kegelscheibe. Nach der Bezeichnung des Verf. entsteht eine Kegelscheibe durch Rotation eines gleichschenkeligen Dreiecks mit sehr kurzer Grundlinie um eine zu dieser durch die Spitze gelegte Parallele; letztere ist auch die Achse der Rotationsbewegung. Die exakte Lösung führte zu ziemlich komplizierten Formeln. — 4. Über das Gleichgewicht einer (ruhenden) Kegelscheibe, wenn die Temperatur eine Funktion des Radius ist. Die Lösung enthält die Temperaturfunktion ohne eine Bestimmung über ihren analytischen Ausdruck. — 5. Über das elastische Gleichgewicht einer Kreisscheibe, in welcher die Temperatur in besonderer Weise von zwei Veränderlichen abhängig ist. Die Temperaturfunktion hat die Form $a + b \sin^2 \varphi$; a und b sind Funktionen von r, φ ist das Azimut des betrachteten Punktes. — 6. Über das elastische Gleichgewicht einer rotierenden rechteckigen Platte. Eine der beiden Rechteckseiten wird als sehr lang im Verhältnis zur anderen angenommen. Die Platte rotiert um die durch ihre Mitte zur langen oder zur kurzen Seite gelegte Parallele.

Lck.

---

12. *A. Leon. Über das elastische Gleichgewicht einer Hohlkugel, bez. eines Hohlzylinders, wenn auf die äußere und innere Oberfläche ein gleichmäßiger Druck p_a, bez. p_i wirksam ist, unter Berücksichtigung von Gliedern in den Spannungen, die bezüglich der Deformationselemente von zweiter Ordnung sind* (Wien. Ber. 115, IIa, S. 309—336. 1906). — Das elastische Gleichgewicht (bei kleinen Formänderungen) wird mit Zugrundelegung der Gleichungen berechnet, welche J. Finger (Beibl. 19, S. 130) unter der Voraussetzung abgeleitet hat, daß die Spannungen nicht lineare Funktionen der neun Verschiebungsderivationen, sondern in bezug auf diese von der zweiten Ordnung sind. Die Gleichungen enthalten dann drei verschiedene Elastizitätskonstanten (A_1, A_2, A_3) und führen bei der Anwendung auf Hohlkugel und Hohlzylinder auf je eine Differentialgleichung zweiter Ordnung, welche die Abhängigkeit der radialen Verschiebung von dem Abstande des betrachteten Punktes vom Mittelpunkt, bez. von der Zylinderachse bestimmt. Die Inte-

grale erhalten je nach den Werten von A_1, A_2 und A_3 verschiedene Formen. Bei der besonderen Annahme, daß $A_1 + 6(A_2 + A_3) = 0$ sei, werden die Lösungen identisch mit denen der gewöhnlichen Elastizitätstheorie (Spannungen = lineare Funktionen der Deformationen).

Die der Rechnung zugrunde liegenden Gleichungen stützen sich auf die Voraussetzung, daß zwischen je zwei materiellen Punkten anziehende oder abstoßende Kräfte wirken, welche lediglich Funktionen der gegenseitigen Entfernung sind. Wird diese Voraussetzung fortgelassen und nur der Rest der von Finger benutzten Annahmen beibehalten, so enthalten die neuen Grundgleichungen sechs verschiedene Elastizitätskonstanten. Gleichwohl führt ihre Anwendung auf Hohlkugel und Hohlzylinder zu denselben Lösungen wie vorher, der Unterschied besteht nur in der verschiedenen Zusammensetzung der in den Lösungen enthaltenen Konstanten aus den Elastizitätskonstanten. Lck.

---

13. ***R. Girtler.*** *Über die kubische Dilatation und ihre Beziehung zur Beanspruchung isotroper elastischer Körper* (ZS. f. Math. u. Phys. 53, S. 181—184. 1906). — Bei isotropen elastischen Körpern, in denen die Volumdilatation endlich und stetig ist und die Laplacesche Gleichung befolgt, können ihre Extremwerte nur in der Oberfläche auftreten, wie auch die Oberflächenkräfte verteilt sein mögen. Der Verf. zeigt dies mit Hilfe zweier Sätze der Potentialtheorie. In einem Maße für die Beurteilung der Bruchgefahr, an dem es bis heute noch fehlt, scheint sonach die Volumdilatation additiv vorkommen zu müssen. Der Verf. schließt sich aus diesem Grunde Beltrami (Beibl. 9, S. 555) an, der das elastische Potential als das zutreffende Maß in Vorschlag gebracht hat, das sich ja auch physikalisch sehr glaubhaft interpretieren läßt: Ein Körperelement ist um so mehr angestrengt, je mehr Arbeit zu seiner Deformation aufgewendet worden ist. K. U.

---

14. ***W. Schmidt.*** *Über eine Methode zur Bestimmung des adiabatischen Kompressionsmoduls von Flüssigkeiten* (Wien. Ber. 114, Abt. IIa, S. 945—991. 1905). — Die Untersuchungen gründen sich auf folgendes Verfahren: An einem Stabe, der

für sich leicht in Longitudinalschwingungen versetzt werden kann, wird ein Stäbchen aus dem zu untersuchenden Material als dessen Verlängerung befestigt und das Ganze durch Reiben des ersten Stückes zum Tönen gebracht. Aus dem Tone, den dieses zusammengesetzte System gibt, läßt sich mit Hilfe der Konstanten des ersten Stabes, die für sich leicht bestimmt werden können, der Elastizitätsmodul und die Schallgeschwindigkeit im zweiten Stück berechnen.

Als ersten Stab wählt der Verf. ein vertikal stehendes, unten zugeschmolzenes Glasrohr, während der zweite Stab von einem in das Rohr hineingegossenen Flüssigkeitszylinder gebildet wird. Dessen Länge wurde so verändert, daß das gesamte System die gleiche Tonhöhe ergab wie das Glasrohr allein; dann weiß man, daß auch die Flüssigkeitssäule allein auf demselben Ton schwingt.

Untersucht wurden verschiedene Flüssigkeiten, Salzlösungen und Mastixemulsionen. Ferner wurden Messungen über die Änderung der Kompressibilität mit der Temperatur angestellt.

Die Vorzüge der Methode sind unbestritten die Einfachheit der experimentellen Anordnung und die gute Genauigkeit der Resultate. Ihr Nachteil besteht darin, daß sie keine absoluten Werte liefert, sondern daß zuvor eine empirische Eichung erforderlich ist. J. Fr.

---

15. ***C. Steinbrinck.*** *Untersuchung über die Kohäsion strömender Flüssigkeiten mit Beziehung auf das Saftsteigeproblem der Bäume* (Jahrb. f. wiss. Botanik 42, S. 579—625. 1906). — Die weitschweifigen, mehr polemischen Ausführungen des Verf. über die Wirkungsweise des Luftdrucks und der Kohäsion beim Heber bringen nichts Neues. Die Behauptung, daß über diesen Gegenstand Unklarheit in den Lehrbüchern bestehe, ist sicher nur mit großer Einschränkung richtig, so daß von einer „alten“ und einer „neuen“ Hebertheorie füglich nicht gesprochen werden kann.

Die Versuche mit dem Vakuumheber, bei dem die Kohäsion allein für den Zusammenhalt der Flüssigkeit sorgt, erweitern das bisher Bekannte nur dahin, daß es möglich ist, auch langsam fließendes Wasser (2 cm/sec) einem Zug von bis 4 Atm. auszusetzen.

Die Verwendung dieser Beobachtungen zusammen mit den osmotischen Erscheinungen zur Erklärung des Saftsteigens in den Pflanzen erscheint plausibel, doch hat sie Schwierigkeiten darin, daß die Gefäße der Pflanzen vielfach Luft im Gaszustand enthalten, während beim Vakuumheber die geringste Luftmenge den Faden abreißen läßt. Die einstweilen bestehende Unzulänglichkeit der physikalischen Erklärung in diesem und einem andern Falle (Schleuderbewegung der Sporangien) lassen dem Verf. ein „Eingreifen vitaler Kräfte" möglich erscheinen.

Bdkr.

---

16. ***H. Ollivier.*** *Eigenschaften der Oberflächen, für die der scheinbare Randwinkel des Wassers null ist* (C. R. 142, S 1267—1269. 1906). — Durch vorsichtiges Berußen von mit Wachs überzogenen Platten wurden Oberflächen hergestellt, auf denen Wasser in der Gestalt Leidenfrostscher Tropfen liegen bleibt. Trotzdem keine Berührung stattfindet, gleiten die Tropfen nicht auf der Fläche, wie durch Versuche über die Dämpfung in ihnen schwingender Scheiben gezeigt werden konnte; das logarithmische Dekrement war bei gleichem Abstande dasselbe wie bei wirklich benetzten Flächen.

Fällt ein Tropfen aus wenigen Zentimeter Höhe auf eine so präparierte Fläche, so wird infolge von Kapillarschwingungen ein kleines Tröpfchen abgeschnellt und oft weit über die freie Fallhöhe des Primärtropfens emporgeworfen (z. B. 30 cm gegen 1,8 cm). Dies Phänomen, das sich mit großer Regelmäßigkeit reproduzieren läßt, gelingt nicht bei gewöhnlichen gefetteten Flächen. Es wurde in seiner Abhängigkeit von verschiedenen Umständen untersucht.

Bdkr.

---

17. ***S. Chella.*** *Messung des inneren Reibungskoeffizienten der Luft bei niederer Temperatur* (Physik. ZS. 7, S. 546—548. 1906). — Die innere Reibung der Luft wurde bestimmt aus der Dämpfung der Schwingungen eines bifilar aufgehängten, außerordentlich dünnwandigen Hohlzylinders zwischen zwei feststehenden Zylindern, die sich in einem, mit flüssiger Luft gekühlten Glasbehälter befanden. Die Versuche wurden mit zwei verschieden beweglichen Zylindern, einem aus Messing

und einem aus Aluminium, angestellt. Der Berechnung wurde die Formel zugrunde gelegt:

$$\varepsilon_1 - \varepsilon_0 = \eta\left(\frac{k_1}{M_1} T_1 - \frac{k_0}{M_0} T_0\right),$$

wo ε_1 und ε_0 die beiden logarithmischen Dekremente sind, die mit den beiden Zylindern erzielt werden, M_1 und M_0 sind die Trägheitsmomente, T_1 und T_0 die Schwingungsperioden, und k_1 und k_0 Koeffizienten, die von der Abmessung der Zylinder abhängen.

Die Temperatur wurde mit Thermoelementen gemessen. Der benutzte Temperaturbereich erstreckte sich von Zimmertemperatur bis -145°. Die die Abhängigkeit des η von der Temperatur nach den Versuchsergebnissen darstellende Kurve weicht beträchtlich von der Parabelform ab. Wenn man zur Erklärung dieser schnellen Abnahme der inneren Reibung die Molekularwirkung der Bewegung, die nach den jüngsten theoretischen Untersuchungen von Lorentz dem Äther durch die Ionen übermittelt wird, heranziehen will, so würde es nach Ansicht des Verf. genügen, anzunehmen, daß mit abnehmender Temperatur außer der molekularen lebendigen Kraft auch das Verhältnis zwischen der Zahl der freien Ionen und der Molekeln abnimmt. Zu einer endgültigen Erklärung reicht das Beobachtungsmaterial noch nicht aus. W. H.

M. Radaković. Über die Berechnung der erzwungenen Schwingungen eines materiellen Systems (Wien. Ber. 114, S. 877—893. 1905).

A. Prey. Konvergenzuntersuchungen zum Gesetze der Amplitudenabnahme bei Pendelbeobachtungen (Wien. Anz. 14, S. 245—246. 1906).

E. Waetzmann. Demonstration des Reibungswinkels bei feuerspeienden Bergen (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 289. 1906).

H. Zickendraht. Über die Oberflächenspannung geschmolzenen Schwefels (Ann. d. Phys. 21, S. 141—154. 1906).

Akustik.

18. ***H. N. Davis.*** *Die longitudinalen Schwingungen einer geriebenen Saite* (Proc. Amer. Acad. 41, S. 693—727. 1906; Contrib. Jefferson Phys. Lab., Harvard Univ. 3, Nr. 11 1905). — Die Untersuchung behandelt theoretisch und experimentell die longitudinalen Schwingungen von Saiten, die durch Reiben oder Streichen zum Tönen gebracht werden, besonders mit Rücksicht auf die Schwingungsform derselben. Als Versuchsobjekt dient eine horizontal ausgespannte 0,4 mm dicke Stahlsaite, die am einen Ende befestigt ist, am anderen über eine Rolle läuft und daselbst mit 10 kg belastet ist, und deren schwingender durch Metallstege abgegrenzter Teil 676 cm lang ist. Den kontinuierlich reibenden „Bogen" bildet eine mit Leder überzogene rotierende Holzscheibe (später Messingscheibe von 4,9 cm Durchmesser), die durch einen Elektromotor angetrieben wird, der ihr Umfangsgeschwindigkeiten von 3 bis 91 cm/sec erteilt. Motor und Scheibe sind auf einem Schlitten längs der Saite zu verschieben, so daß die Erregung an beliebigen Stellen der Saite stattfinden kann. Die Schwingungen werden mit Hilfe kleiner Glaskügelchen von 0,1 bis 0,2 mm Durchmesser beobachtet, die mit Schellack an die Saite angeklebt sind und das Licht einer Nernstlampe in ein Beobachtungsmikroskop werfen. Oder es werden feine Nadelspitzen ebenso an der Saite befestigt, welche auf einer senkrecht zur Längsrichtung der Saite bewegten mit Ruß überzogenen Platte die Schwingungen aufzeichnen.

Da die Gesetze der longitudinalen Schwingungen dieselben sind wie die der transversalen, nur mit veränderten Konstanten, so liefert die Untersuchung eine neue Bestätigung und zugleich eine Ergänzung der Arbeiten von Young, Helmholtz, Krigar-Menzel, Raps u. a. über gestrichene Saiten. Unter Zugrundelegung des Youngschen Gesetzes, nach welchem alle diejenigen Obertöne wegfallen, die an der Erregungsstelle einen Knoten haben würden, werden die Gesetze von Helmholtz über die Geschwindigkeit der von dem Bogen abwechselnd mitgenommenen und wieder losgelassenen Saite bestätigt. Nach diesen schwingt bei einer an einem „aliquoten" Punkt ($1/k$) ihrer Länge —

k eine ganze Zahl — angestrichenen Saite der unter dem Bogen befindliche Teil mit zwei konstanten Geschwindigkeiten hin und her, die im Verhältnis $1/(k-1)$ stehen, wobei die kleinere Geschwindigkeit dieselbe Richtung hat wie die des Bogens und ihr gleich ist. Wird die Saite nicht an einem „aliquoten“ sondern an einem „rationalen“ Punkt p/q — p und q zwei relative Primzahlen — angestrichen, so tritt die Krigar-Menzelsche Erweiterung jenes Gesetzes in Kraft, wonach das Verhältnis der Geschwindigkeiten $1/(q-1)$ ist. Auch dieses Gesetz wird durch die Beobachtungen bestätigt. Bei der theoretischen Behandlung findet der Verf., daß eine der von Helmholtz für einen speziellen Fall gegebenen Lösungen nicht korrekt ist, da sie das Youngsche Gesetz verletzt.

Im letzten Teil der Arbeit wird eine graphische Integrationsmethode der Schwingungsgleichung angegeben, welche die Gestalt der Saite zu jeder beliebigen Zeit zu konstruieren gestattet. Die mathematischen Einzelheiten dieses wie auch der anderen Teile entziehen sich der Wiedergabe. Eine Anzahl von Tafeln zeigt die beobachteten und die berechneten Schwingungskurven. Kalähne.

---

19. **M. Th. Edelmann.** *Kontinuierliche Tonreihe aus Resonatoren mit Resonanzböden* (Physik. ZS. 7, S. 510—511. 1906). — Es wird eine etwas abgeänderte Form der Helmholtzschen Kugelresonatoren beschrieben, welche gestattet, auch die Schwingungen fester Körper direkt abzuhorchen. Dazu wird ein kreisförmiger Teil der festen Kugelfläche durch eine dünne Scheibe von Resonanzholz ersetzt, auf welche der Stiel einer Stimmgabel und andere schwingende Körper aufgesetzt werden können. Durch Veränderung der Weite der Schallöffnung mittels beigegebener Diaphragmen läßt sich jeder Resonator der Reihe auf mehrere Töne abstimmen. Die Reihe besteht aus 5 Resonatorkugeln mit 72 Diaphragmen für alle 72 Halbtöne zwischen C_{-1} (32,33 Schw/sec) und c_4 (2086,6 Schw/sec).
Kalähne.

---

20. **K. Marbe.** *Objektive Bestimmung der Schwingungszahlen Königscher Flammen ohne Photographie* (Physik. ZS. 7, S. 543—546. 1906). — Läßt man eine Königsche Flamme, welche durch die Schwingungen der Membran einer in die

Gaszufuhrröhre eingeschalteten Königschen Kapsel in Vibrationen gesetzt ist, gegen einen ihre Spitze berührenden und schnell vorbeilaufenden Papierstreifen brennen, so erhält man eine Reihe kreisförmiger sich teilweise überdeckender Rußbilder, von denen jedes einer Schwingung der Flamme entspricht.

Der Verf. hat diese von ihm aufgefundene Erscheinung benutzt, um die Schwingungszahlen verschiedener Schwingungen, die sich auf eine Königsche Membran übertragen lassen, zu untersuchen. Insbesondere soll die Tonhöhe der menschlichen Stimme beim Sprechen auf diese Weise untersucht werden. Auf mögliche Anwendung der Methode in der transatlantischen und drahtlosen Telegraphie zur objektiven Aufzeichnung wird hingewiesen. Kalähne.

---

21. ***W. C. Sabine.*** *Architekturelle Akustik* (Proc. Amer. Acad. of Arts and Sciences 42, S. 51—84. 1906; Contrib. Jefferson Phys. Lab., Harvard Univ. 3, Nr. 12. 1905). — Die Arbeit enthält außer der Einleitung zwei Teile:

1. Die Sicherheit des musikalischen Gefühls in bezug auf architekturelle Akustik,

2. Änderung des Nachhalls mit Änderung der Tonhöhe.

Der Verf. sucht, seine früheren Arbeiten auf diesem Gebiete fortsetzend, experimentell die Grundlagen für eine rationelle Gebäudeakustik zu schaffen. Hierzu ist erforderlich, daß man die akustischen Eigenschaften eines Raumes, physikalisch betrachtet, in Formeln und Zahlen ausdrücken kann, und daß es andererseits gelingt, auch die akustische Güte desselben, vom künstlerischen Standpunkt aus genommen, in mathematischen Formeln darzustellen. Letzteres scheint in der Tat möglich zu sein.

Die akustische Güte eines Raumes hängt — wenn von regulären, immer störenden Echos abgesehen wird — von der Dauer des Nachhalls ab, den ein Ton hinterläßt; bei zu geringer Dauer ist der Raum klanglos, bei zu großer stören sich die aufeinanderfolgenden Klänge gegenseitig. Die Experimente des Verf. in einer großen Zahl von Hörsälen und Musiksälen, insbesondere eine Reihe von Versuchen in den Räumen des New England Conservatory of Music, zeigen nun, daß mit großer Sicherheit von verschiedenen Beobachtern unter ganz ver-

schiedenen Umständen durch das musikalische Gefühl ein Raum als akustisch gut empfunden wird, wenn die Dauer des Nachhalls eine bestimmte Länge besitzt, im Mittel etwa 1,1 Sekunde bei kleineren, 1 bis 2 Sekunden bei größeren Räumen. Die Dauer des Nachhalls wurde durch Einbringen oder Entfernen von schallabsorbierenden Körpern (Polsterkissen) in die Räume geändert.

Der zweite umfangreichere Teil beschäftigt sich mit der Absorptionsfähigkeit einiger Substanzen für Töne verschiedener Höhe. Die Absorption — gemessen an der Verkürzung des Nachhalls — wird bestimmt für die Tonhöhen von C_1 (64 Schw/sec) bis C_7 (4096 Schw/sec) mit Hilfe von Orgelpfeifen. Untersucht wird die Wirkung einer größeren Hörerschaft, einer Ziegelwand — roh und mit Ölfarbeanstrich —, einer Holztäfelung, verschiedener Polsterkissen, Holzmöbel — Bank, Stuhl — und Filzplatten verschiedener Dicke. In letzterem Falle insbesondere zeigt sich, daß die Absorption von der Tonhöhe abhängt; das Maximum derselben rückt mit wachsender Schichtdicke zu tieferen Tönen, was wohl auf Resonanz der als Ganzes mitschwingenden Filzplatten hinweist, durch welches Mitschwingen wenigstens ein Teil der Absorption herbeigeführt wird, während der Rest derselben durch das Eindringen des Schalles in die Poren erklärt werden muß. Die Definition des „Absorptionskoeffizienten“ und die Methode seiner Bestimmung sind in früheren Arbeiten angegeben, auf die nur verwiesen wird.

Mit Hilfe des totalen Absorptionskoeffizienten a der Wände und des Inhaltes eines Raumes, des Volumens V desselben und einer Konstanten K, die von der Anfangsintensität des Nachhalls abhängt, läßt sich nach dem Verf. die Dauer des Nachhalles bestimmen durch die Formel

$$T = \frac{K V}{a}.$$

K hat den Wert 0,164 wenn die Anfangsintensität das 10^6-fache der minimal hörbaren Intensität beträgt. Kalähne.

W. Zernov. Über absolute Messungen der Schallintensität (Ann. d. Phys. 21, S. 131—140. 1906).

Optik.

22. ***P. Drude.*** *Lehrbuch der Optik. Zweite erweiterte Auflage* (XVI u. 538 S. *M* 12,00, geb. *M* 13,00. Leipzig, S. Hirzel, 1906). — Diese zweite Auflage des vorzüglichen Drudeschen Lehrbuchs stammt noch vollständig aus der Feder des Verf. Das Manuskript lag fertig vor und war bereits zur Hälfte gedruckt, als Drude sein Leben abschloß. Wenige Tage vor dem unglückseligen Ereignisse hatte er die Vorrede zu der neuen Auflage geschrieben. Die Assistenten, in erster Linie Dr. Kiebitz, haben die wortgetreue Beendigung der Drucklegung besorgt.

Die neue Auflage ist im überwiegenden Maße eine unveränderte Wiedergabe der ersten Auflage. Wesentliche Änderungen oder Ergänzungen haben nur da stattgefunden, wo die Ausgestaltung der modernen Elektronentheorie dazu besondere Veranlassung gab. So ist in das Kapitel über die Dispersion der Körper ein Abschnitt über die Vervollständigung der Dispersionstheorie mit einer kurzen Andeutung der Theorie von Planck eingefügt worden, ferner die von Drude selbst durchgeführte Berechnung der Elektronenkonstanten aus der Dispersion und Betrachtungen über die Abhängigkeit des Brechungsindex von der Dichte; desgleichen im Kapitel über magnetisch-aktive Körper die Berechnung von e/m aus der Rotationsdispersion nach Siertsema und Hinweise auf die Arbeiten von Macaluso und Schmauss. Im letzten Abschnitt über die Strahlung sind nicht bloß die Elektronen an die Stelle der Ionen getreten und die Zahlenangaben auf Grund neuerer Daten mehrfach geändert, sondern es ist auch eine kurze Darlegung des Gedankenganges der Planckschen Untersuchungen über das Strahlungsgesetz aufgenommen worden. Von weiteren Einfügungen möge noch der Abschnitt über Zerstreuung des Lichtes durch trübe Medien erwähnt werden, der dem Kapitel über Beugung angeschlossen ist. Außerdem finden sich manche kurze Hinweise auf neuere Arbeiten; auch ist erfreulicherweise ein kurzes Sachregister angefügt. Die gesamte Vermehrung des Umfanges beträgt zwei Bogen.

Das vortreffliche Werk wird Drudes Einfluß auf die Entwickelung der Optik noch lange weitertragen und lebendig erhalten.

W. K.

23. ***A. Garbasso.*** *Vorlesungen über theoretische Spektroskopie* (8°. vi u. 256 S. m. 65 Fig. u. 1 Taf. Leipzig, J. A. Barth, 1906). — Der Verf. hat in letzter Zeit Untersuchungen veröffentlicht über elektrische Modelle, die als Bild eines leuchtenden Atoms gelten können (Beibl. 29, S. 91, 202). In den vorliegenden 20 Vorlesungen sind diese Untersuchungen zusammenhängend entwickelt und durch die Darstellung verwandter Gebiete ergänzt. Einige Schüler des Verf. (P. Zonta, H. Filippini) haben dabei zu einzelnen Kapiteln mit beigesteuert. Richtschnur ist stets der Gedanke gewesen, nur physikalisch gut definierte Vorstellungen zu benutzen und alles wegzulassen, das nicht als Beschreibung eines ausführbaren Modells gelten kann.

Der Inhalt gliedert sich in folgender Weise. 1. Abschnitt (Vorles. 1—4), Haupterscheinungen der Spektroskopie (16 Seiten, die eine Auswahl von Gegenständen besprechen, auf die später Bezug genommen wird). Elektromagnetische Bilder (Versuche von Garbasso und Aschkinass). Optische Resonanz. Mathematische Hilfssätze (Gleichung von Lagrange, Gauss, Green, Stokes). — 2. Abschnitt (Vorles. 5—7), Dispersionstheorien (5, 6). Mechanische Bilder (Zusammengesetzte Pendel) (7). — 3. Abschnitt (Vorles. 8—15), Elektromagnetische Theorie. — In diesem Abschnitt wird die Strahlung von einfachen und komplizierten, zusammengesetzten Leitern untersucht und das Resultat zunächst auf die Theorie der Absorption und Dispersion angewendet. Vorlesung 14 bringt die Anwendung auf die Spektralanalyse im engeren Sinne, wobei die Atome als einfache Leiter, die Moleküle als komplizierte Leitersysteme angesehen und aus dieser Vorstellung Folgerungen über die Spektra zusammengesetzter Körper, Bandenspektra, Linienverbreiterung, kurze und lange Linien, Serien etc. abgeleitet werden. In Vorlesung 15 ist auf derselben Grundlage die Theorie der optischen Resonanz und der Schillerfarben behandelt.

Von der bisher zugrunde gelegten „elektromagnetischen" Theorie unterscheidet der Verf. die „elektrostatische", bei welcher man von der Vorstellung bewegter Elektronen ausgeht. Den Standpunkt der „elektrostatischen" Theorie nimmt der

vierte Abschnitt ein. In ihm sind behandelt: Der Zeemaneffekt (16), die Stoneysche Erklärung der Serienspektra (17), die Hypothese von J. J. Thomson (18), Stabilitätsfragen, das periodische System (19). Endlich bringt die letzte Vorlesung einen „Entwurf einer elektrostatischen Theorie der Spektralanalyse"; in demselben wird die Emission gekoppelter geladener Teilchen für bestimmte Fälle untersucht und zuletzt geschlossen, daß die Ergebnisse der elektrostatischen Theorie mit denen der „elektromagnetischen" übereinstimmen müssen.

Es ist nicht möglich, an dieser Stelle den reichhaltigen und interessanten Inhalt des Werkes im einzelnen zu würdigen. Die Aufgabe, die der Verf. sich gestellt hat, ist eine ungemein schwierige und undankbare. Denn über den Bau und die Veränderungen der Spektra ist ein so großes und mannigfaltiges Beobachtungsmaterial angehäuft worden, daß es, wie Lord Rayleigh noch vor kurzem bemerkt hat, fast hoffnungslos erscheint, nach einem Modelle zu suchen, das auch nur die gröbsten Züge der Erfahrung richtig wiedergibt. Vor allem bereitet auch der Umstand die größten Schwierigkeiten, daß die Molekeln während der Emission anscheinend oft verschiedene Zustände durchlaufen mit vollständig verschiedenem Bau und Verhalten. Es ist daher nicht zu verwundern, daß keine der bisher aufgestellten Theorien mehr für sich in Anspruch nehmen darf, als höchstens eine beschränkte Anwendbarkeit auf einem bestimmten Gebiete der Emissionsoptik. Es scheint dem Ref. nicht, als ob die neuen von Garbasso entwickelten Vorstellungen eine Änderung in dieser Hinsicht herbeiführen; im Gegenteil befinden sich die Folgerungen der Theorie vielfach in direktem Widerspruch mit der Erfahrung (vgl. besonders Vorles. 14). Doch dürfte auch hier gelten: *πλέον ἥμισυ παντός*.

Nur durch Ausbau der älteren und Durcharbeitung neuer Vorstellungen darf man hoffen, dem Ziele einer theoretischen Spektroskopie und damit einer elektrischen Theorie der Materie näher zu kommen, und so kann gewiß das vorliegende Buch des Interesses aller derjenigen sicher sein, die Anteil nehmen an dem genannten Probleme.

Dem deutschen Leser gereicht es zur besonderen Genugtuung, daß das Werk in deutscher Sprache und in deutschem Verlage erschienen ist. Kn.

24. **P. Zonta.** *Über die Theorie der mehrfachen Spektra* (N. Cim. (5) 11, S. 237—242. 1906). — Der Verf. hat früher angenommen, daß die leuchtenden Atome aus verschiedenen schwingungsfähigen Systemen zusammengesetzt seien, die je nach den Umständen verschieden angeregt würden. Nunmehr geht er jedoch von einer anderen Hypothese aus, indem er ähnlich wie Garbasso (Beibl. 29, S. 91, 202) die Molekel wie Systeme zusammengesetzter Resonatoren behandelt. Ein spezielles Beispiel wird durchgerechnet, in welchem drei Leiter gleicher Kapazität durch zwei gerade Drähte gleicher Selbstinduktion so verbunden sind, daß die Leiter an den Ecken eines gleichschenkligen rechtwinkligen Dreiecks liegen. Es ergibt sich, daß ein derartiges System im allgemeinen ein „Spektrum“ von zwei Linien aussendet, bei spezieller Art der Anregung jedoch nur die eine oder die andere Komponente des „Paares“. Kn.

---

25. **J. J. Thomson.** *Anwendungen der Theorie der Gasentladungen auf die Spektroskopie* (Nat. 73, S. 495—499. 1906). — Inhalt eines Vortrags vor der Royal Institution. — Der Verf. geht aus von Versuchen mit einer Wehneltschen Oxydkathodenröhre, bei welcher unter Anwendung niedrigen Druckes (0,01 mm) die Temperatur der Kathode, die Stromstärke und der Potentialabfall gemessen werden. Die beobachteten Größen werden mit den gleichzeitig wahrgenommenen Lichterscheinungen verglichen. In dem Augenblicke, wo der Gasinhalt der Röhre zu leuchten beginnt, wächst der Strom bedeutend an und es genügt unter Umständen eine Potentialsteigerung von 0,01 Volt, um ihn zu vervierzigfachen. Der Verf. mißt diesem plötzlichen Auftreten des Leuchtens, verbunden mit der Zunahme des Stromes, eine große Bedeutung bei und gründet darauf eine neue Hypothese.

Er nimmt an, durch das Bombardement der Elektronen wachse die innere Energie des Atoms, bis bei einem gewissen kritischen Werte das Gleichgewicht instabil werde und eine mit der Aussendung von Korpuskeln verbundene Explosion eintrete. Die Erschütterung der im Atom zurückbleibenden Atome soll die Emission bedingen. Auch die Ionisation eines Gases soll nicht dadurch entstehen, daß die Molekeln durch

die elektrischen Kräfte in Ionen zerlegt werden, sondern durch eine Explosion des Atoms, bei welcher die Geschwindigkeit der Elektronen nicht von der Stärke des elektrischen Feldes, sondern vom Bau des Atoms abhängen. Die Erscheinungen bei der Erzeugung von Kathodenstrahlen durch Röntgenstrahlen und ultraviolettes Licht (Unabhängigkeit der Geschwindigkeit von der Intensität) werden zur Stütze dieser Ansicht herangezogen. Weiterhin hängt der Zeitpunkt des Eintretens der leuchtenden Entladung nicht nur von der Potentialdifferenz, sondern vor allem von der Stromdichte ab. Je heißer die Kathode, bei desto niedrigerer Spannung leuchtet das Gas. Der gleiche Effekt läßt sich ohne Änderung der Temperatur der Kathode erreichen, wenn man durch passende Annäherung eines Magneten die Stromdichte vergrößert. Der Verf. führt aus, daß *einzelne* Zusammenstöße der Atome mit den Elektronen eine solche Wirkung nicht erzeugen könnten, da dann der Zuwachs der Helligkeit der Stromdichte proportional sein müsse. Vielmehr soll das Atom durch Zusammenstöße mit Elektronen und mit anderen Atomen etc. Energie aufnehmen, proportional $F.i$ (Feldstärke mal Stromdichte). Nennt man den Energievorrat des Atoms E und q den Zuwachs pro Zeiteinheit, so soll sein

$$\frac{dE}{dt} = q - \beta E,$$

und da E mit t verschwindet,

$$E = q / \beta (1 - e^{-\beta t}).$$

q / β sei also der Grenzwert der vom Atom aufgenommenen Energie, somit proportional q bez. Fi, so daß das Atom den kritischen Wert der Energie aufnehmen werde oder nicht, je nachdem Fi größer oder kleiner ist als ein gewisser Wert. Steigerung der Temperatur ist demnach wenn überhaupt, so doch jedenfalls nur ein sehr indirektes Mittel, die Atome zum Leuchten zu bringen und zwar nur insoweit, als bei Temperatursteigerung die innere Energie der Atome zunimmt.

Diese Theorie wird nun auf spektroskopische Fragen angewendet und zwar zunächst zur Erklärung des Einflusses der Selbstinduktion auf den Charakter eines Spektrums. Dazu werden zwei Sorten von Atomen mit verschiedenen Werten

von q und β angenommen. Je nach Stromart und Stärke soll bald das eine, bald das andere System leuchten, etwa wie zwei parallele Stromkreise, der erste mit großer Selbstinduktion und kleinem Widerstand, der zweite mit kleiner Selbstinduktion und großem Widerstand abwechselnd eine Glühlampe zum Leuchten erregen, je nachdem man Gleich- oder Wechselstrom benutzt. Unterschiede auch zwischen rotem und blauem Argonspektrum, Funken- und Bogenspektren (!) sollen in diese Kategorie gehören, ebenso die verschiedene Emission der Bestandteile gemischter Gase. Abgesehen davon, daß eine Reihe von Folgerungen mit dem spektroskopischen Befunde durchaus nicht übereinstimmen (z. B. Verhalten von N und Hg bei abnehmender Stromstärke, Einfluß der Selbstinduktion, Verhältnis von Bogen- und Funkenspektren, plötzliche Übergänge der einzelnen Spektra — man denke nur an die älteren Versuche von Wüllner —), scheint dem Ref. eine große Schwierigkeit für die Thomsonsche Hypothese darin zu liegen, daß sie annehmen muß, daß bereits vor Beginn des Leuchtens ebensoviele Arten von Atomen vorhanden sind, wie Spektra bez. sogar Linien auftreten.

Kn.

---

26. ***P. G. Nutting.*** *Linienstruktur I* (Astrophys. J. **23**, S. 64—78. 1906). — Die Struktur von verschiedenen Emissionslinien wird untersucht im Hinblick auf die Brauchbarkeit der einzelnen Linien zu Wellenlängennormalen. Als Apparate dienten ein großes Stufengitter, sowie Interferometer nach Fabry-Perot und Michelson. Das erstere wurde so benutzt, daß ein horizontales Spektrum auf seinen horizontal gestellten Spalt geworfen wurde. Man konnte so die Hälfte des Spektrums auf einmal beobachten, auch ließen sich spektrale Verunreinigungen leicht herausfinden.

Die Untersuchung erstreckte sich auf 24 Elemente in Geisslerröhren, zahlreiche Funkenspektra und die Bogenspektra von Li, Na, K, Rb, Cs, Mg, Ca, Sr, Ba, Ti, Ce, Th, V, Cr, Mo, Wo, U, Mn, Fe, Co, Ni, Rh, Pd, Os, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg, Tl, Sn, Pb. Für die Resultate im einzelnen muß auf das Original verwiesen werden. Im allgemeinen lassen sich die meisten Linien unter gewissen Umständen scharf erhalten, sind dann aber fast stets zu lichtschwach, um in Interferenzapparaten benutzt zu werden. Steigert man ihre Inten-

sität, so verbreitern sie sich und nehmen komplizierte Struktur an, oder auch sie nehmen erst komplizierte Struktur an und verbreitern sich dann. Dies gilt namentlich vom Bogen, in welchem die Linien ihr Aussehen fortwährend ändern.

Von Elementen, die sich in Geisslerröhren zum Leuchten erregen lassen, findet der Verf. nur die Linien von He, Cd und Hg brauchbar.

Funken zwischen Metallelektroden geben stets Linien, die zu diffus sind.

Im Bogen gibt es zahlreiche scharfe Linien der verschiedensten Elemente. Je nach den Umständen kann sich jedoch das Aussehen ändern. Hierzu genügt oft die Anwesenheit des Dampfes eines zweiten Elementes im Bogen. Der Verf. gibt hier zahlreiches Detail für die verschiedenen obengenannten Elemente. Besonderes Interesse bietet das Eisenspektrum, dessen Linien sich alle in der gleichen Weise ändern (Beginn der Sichtbarkeit 0,02 Å breit; dann heller und gleichförmig breiter mit scharfen Rändern, bis 0,05 breit; dann Spaltung in zwei scharfe Linien, die auseinanderrücken; in bestimmtem Abstande Verbreiterung der Linien, Ausfüllung des Zwischenraumes, zuletzt Umkehrung).

Die beobachteten Linien werden in fünf Klassen geteilt: 1. Linien mit echten Satelliten, 2. Linien mit stetiger Verbreiterung oder einfacher Umkehrung, 3. Linien, die sich wie die Eisenlinien verhalten, 4. Linien, die vor eintretender Umkehr dreifach sind, 5. Linien, die sich unsymmetrisch verbreitern, verdoppeln oder verdreifachen. Dabei verhalten sich Linien, die der gleichen Serie angehören, stets gleichartig. Kn.

---

27. *P. G. Nutting. Linienstruktur II. Theorie der Verbreiterung, Verdoppelung und Umkehrung* (Astrophys. J. **23**, S. 220—232. 1906). — Das Verhalten der im vorigen Referat genannten fünf Klassen von Linien wird durch Diagramme dargestellt und gedeutet, speziell für die Klassen 2 und 3. Die Linien von 1 werden dabei als „Miniaturspektra“ angesehen, 4 als spezieller Fall von 3, wobei die mittlere Komponente bestehen bleibe. Der Verf. prüft zunächst, ob durch bloße Absorption Typen wie 3 zustande kommen können. Dazu sucht er rechnerisch die hinreichende Bedingung für das Auftreten einer

Umkehrung auf (die gewöhnliche Bedingung ist nur notwendig); die Umkehrung tritt ein, wenn die Intensitätskurve ein Minimum zwischen zwei Maximas besitzt. Die Diskussion der sich hieraus ergebenden Bedingungen für die Emission bez. die Absorption der beiden in Frage kommenden Schichten führt den Verf. zu dem Schlusse, daß im Falle 3 wahre Verdoppelung und keine Umkehrung stattfinde. Allerdings ist diese Folgerung unsicher, da man den Verlauf der Emissionskurve für die Linien der Gase nicht kennt. Um den Einfluß der Schichtdicke beurteilen zu können, wird versuchsweise die Emission $E = J(1 - e^{-\Phi d})$ gesetzt, wo J die Emission eines schwarzen Strahlers gleicher Temperatur, Φ eine von der Wellenlänge und anderen Variablen abhängige Funktion, und d die Schichtdicke bedeutet. Auch hieraus folgt dann die Unwahrscheinlichkeit, daß die beobachteten Teilungen der Linien durch Umkehrung verursacht sind, so daß die Ursache der Änderung innerhalb der strahlenden Substanz selbst gesucht wird.

Von Ursachen, die eine Verbreiterung, Verdoppelung und Zerlegung von Linien herbeiführen könnten, werden nunmehr diskutiert: 1. Einfluß der Dämpfung auf die Schwingungsdauer. Resultat: Die Dämpfung müßte größer sein, als zulässig ist, um den Effekt zu erklären. 2. Einfluß von Stößen. Resultat: Der Einfluß wäre bei Atmosphärendruck zu klein. 3. Doppler-Effekt. Resultat: Er würde nur einfache Verbreiterung erklären. 4. Einfluß der Translation auf die Starrheit des schwingenden Systems und damit auf die Schwingungszahl. Resultat: Der Einfluß würde klein sein gegen den Dopplereffekt. 5. Einfluß der Rotation und Translation. — Durch eine Reihe von Überlegungen, für die auf das Original verwiesen werden muß, kommt der Verf. zu dem Schlusse, daß in der Tat ein den Beobachtungen entsprechender Einfluß eintreten kann und zwar primäre Verbreiterung, wenn die Winkelgeschwindigkeit der Atome klein ist gegen ihre fortschreitende Geschwindigkeit, eine primäre Verdoppelung, wenn das Umgekehrte stattfindet.

Kn.

---

28. ***Lord Rayleigh.*** *Einige Wellenlängenmessungen mit einem abgeänderten Apparate* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 685—703. 1906). — Wie bei Perot und Fabry wird ein „Etalon" zur Messung bez. zum Vergleich der verschiedenen Wellen-

längen benutzt. Das Verfahren des Verf. unterscheidet sich jedoch in einigen Punkten von demjenigen von Fabry und Perot. Während diese den „Etalon" mit Hilfe ihres Interferometers mit variablem Plattenabstand kalibrieren, umgeht Rayleigh die Benutzung dieses Apparates. Wenn P und P' die Ordnungszahlen der Ringe zweier Wellenlängen, x und x' ihre Winkeldurchmesser und p und p' die dem normalen Durchgange entprechenden Gangdifferenzen im Zentrum sind, so hat man angenähert

$$p = P\left(1 + \frac{x^2}{8}\right); \quad p' = P'\left(1 + \frac{x'^2}{8}\right); \quad \frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{P}{P'}\left(1 + \frac{x^2}{8} - \frac{x'^2}{8}\right);$$

$$\frac{P'}{P} = \frac{\lambda}{\lambda'}\left(1 + \frac{x^2}{8} - \frac{x'^2}{8}\right).$$

Die Werte von P und P' werden nun durch Probieren bestimmt, indem man Werte P annimmt und die P' daraus berechnet. Es wird der Wert von P gewählt, der für P' mit größter Annäherung eine ganze Zahl ergibt. So werden zuerst P und P' angenähert für die beiden gelben Hg-Linien, dann für Hg (grün), Cd (rot), Cd (grün) und Cd (blau) bestimmt. Für jede einzelne dieser Linien erhält man eine Anzahl möglicher Werte für P und P'. Durch gleichzeitige Berücksichtigung der verschiedenen Zahlenreihen wird dann aber die Wahl so eingeschränkt, daß schließlich nur eine einzige mögliche Zahl bleibt. Zwei Fehlerquellen beeinflussen die Genauigkeit dieser Bestimmung. Die erste besteht darin, daß die Silberschicht des Etalons die verschiedenen Wellenlängen verschieden tief eindringen läßt, so daß die optische Dicke des Etalons für die verschiedenen Farben verschieden ist. Die zweite Fehlerquelle ist Inkonstanz der Temperatur. Rayleigh zeigt, daß Fabry und Perot sich hinsichtlich des Betrages und des Vorzeichens der von der ersten Ursache herrührenden Fehler geirrt haben. Da die Zahlen von Michelson von dem genannten Einfluß frei sind, so benutzt Rayleigh einmal den Unterschied der einzelnen Zahlen zur Ermittelung des Einflusses der Silberschicht, sodann eliminiert er den Fehler ähnlich wie es Fabry und Perot tun, nur daß er wieder nicht das Interferometer mit variablem Abstande benutzt, sondern einfach nach der gleichen Methode Messungen mit einem zweiten Etalon von größerem Plattenabstande ausführt (der größere Etalon 5 mm, der kleinere 1 mm Luftschicht).

Von instrumentellen Einzelheiten mögen die folgenden erwähnt werden: Die Glasplatten der Etalons sind von Brashear, die Etalons nach dem Muster der von Fabry und Perot. Sie sind dagegen nicht fest aufgestellt, sondern auf einem drehbaren Tische befestigt, dessen Rotation gemessen werden kann und zwar in einfacher Weise mit Hilfe eines mit radialer Linie versehenen Glasstreifens von 22,5 cm Länge, der an den Tisch gekittet ist und mit einem Ablesemikroskop. Anstatt nun den Durchmesser der Ringe mit einem Okularmikrometer zu messen (Fabry und Perot), wird der Etalon gedreht bis verschiedene Ringe mit dem Fadenkreuz koinzidieren. Der Hauptvorteil dieser Anordnung besteht in der gleichmäßigen Benutzung der verschiedenen Teile des Fernrohrobjektives. Dieses hat eine Brennweite von 37 cm. Das Okular (einfache Linse von 12,5 cm Brennweite) ist unabhängig vom Fernrohr angebracht, so daß man ohne Störungen auf die verschieden gefärbten Ringe einstellen kann. Zwischen Auge und Okularlinse wird ein geradesichtiges Prismensystem gebracht (aus Glas, oder — unter Benutzung weiterer Linsen — aus Glas und CS_2). Ein reelles Bild der Lichtquelle wird auf der Blende des Etalons entworfen, wobei bestimmte Größenverhältnisse von Öffnung und Brennweite der benutzten Linsen einzuhalten sind. Als Lichtquellen dienten Röhren mit He, Cd, Tl, Hg und für Zn ein „Trembleur". Die Röhren für Cd, Fl und Hg wurden in sehr einfacher Weise hergestellt, waren aber, wie der Verf. betont, von vielen sonst beobachteten Fehlern frei. Sie wurden mit einem Induktorium betrieben.

Die Resultate bestehen zunächst in einer Verifikation der Verhältnisse der Wellenlängen der Ca-Linien nach Michelson, die bis auf weniger als 1 : 2000000 richtig sein müssen. Weiterhin erweisen sich die folgenden Linien (für 15° und 760 mm) als mindestens richtig bis auf 1 : 1000000 relativ zur roten Cd-Linie:

Cd 6438,4722; 5085,8240; 4799,911; Hg 5790,659; 5769,598; 5460,742; 4358,343; Zn 6362,345; 4810,535; 4722,164; 4680,138; Na 5895,932; 5889,965.

Endlich sind für eine Anzahl von He-Linien vorläufige Bestimmungen gemacht. Kn.

29. ***Fabry* und *Buisson*.** *Messungen von Wellenlängen im Spektrum des Eisens, zum Zweck der Bestimmung von Normalen* (Soc. franç. de Phys. No. 248, S. 3—4. 1906). — Die Verf. haben es unternommen, im Anschlusse an das in Oxford aufgestellte Programm des Wellenlängenkomitees neue Bestimmungen von Wellenlängennormalen auszuführen. Das Verfahren ist dabei im Prinzip das gleiche, wie es früher von Fabry und Perot angewendet wurde. Es ist jedoch insofern abgeändert, als jetzt photographisch beobachtet und das Licht erst nach dem Durchgang durch das Interferometer in der neuerdings von Fabry und Perot angegebenen Art (Beibl. **30**, S. 107) zerlegt wird. Die Verf. zeigen an, daß sie bis jetzt im Bereiche 6500 — 3600 im ganzen 84 Linien des Eisenbogenspektrums direkt mit der grünen Quecksilberlinie verglichen haben (eingeschlossen sind 4 Ni-Linien aus der Gegend 5800, wo es an starken Eisenlinien fehlt). Die erhaltenen Werte stimmen unter sich bis auf ein Milliontel überein und zeigen auch gute Übereinstimmung mit den früheren Messungen. Im Ultraviolett soll gleichfalls in Bälde mit den Messungen begonnen werden. Der dazu erforderliche Quarzapparat ist bereits fertig. Kn.

30. ***Ch. Fabry* und *H. Buisson*.** *Messung von Wellenlängen im Eisenspektrum zur Aufstellung eines Systems von Wellenlängennormalen* (C. R. 143, S. 165—167. 1906). — Vgl. das vorstehende Referat. Es wird nunmehr eine Liste der gemessenen Wellenlängen aus dem Bereiche 3606 bis 6494 des Eisenspektrums mitgeteilt, die für 15° und 760 mm auf die rote Cd-Linie Michelsons bezogen sind. In dem Bezirke 5760 bis 5892 sind vier Ni-Linien gemessen. Die relativen Werte sind genau bis auf ± ein Milliontel. Auf die Systeme Rowland-Kayser rechnet man durch Multiplikation mit 0,00003 um. Kn.

31. ***Chr. Keller*.** *Über die angebliche Verschiebung der Funkenlinien* (8°. 37 S. Diss. Bonn, 1906). — Die für die Astrophysik und Physik wichtige Frage, ob die Linien in Funkenspektren andere Wellenlängen haben wie im Bogen, ist von Exner, Haschek und, in neuerer Zeit, von Kent

(Beibl. 30, S. 306) bejahend beantwortet worden, im Gegensatz zu anderen Beobachtern.

Der Verf. vergleicht nun für dieselben Metalle, an denen die angeblichen Verschiebungen gefunden wurden, die betreffenden Bogen und Funkenspektren (Ti, Fe, Zn), außerdem für die Metalle, deren Linien die größten Druckverschiebungen zeigen (Pb, Sn, Cd, Al).

Das Resultat ist, daß keine Verschiebung stattfindet, wenn man die Aufnahmen mit den nötigen Vorsichtsmaßregeln ausführt. Hierzu gehört, wie ausführlich nachgewiesen wird: 1. Vermeidung mechanischer Verschiebungen, 2. Beseitigung des Einflusses von Verbreiterungen (Messung an den Spitzen, in welche die Linienbilder bei Anwendung eines Konkavgitters infolge des Astigmatismus auslaufen), 3. Genaue Parallelstellung von Spalt und Gitterfurchen. Namentlich der letzte Punkt ist von größter Wichtigkeit.

Die Messungen findet man eingehend diskutiert und mit den Resultaten früherer Beobachter, inbesondere Kents verglichen.

Kn.

---

32. ***G. Urbain.*** *Atomgewicht und Funkenspektrum des Terbiums* (C. R. 142, S. 957. 1906). — Der Verf. gibt eine Liste der von ihm zwischen $\lambda = 3053$ und $\lambda = 3874$ gemessenen Terbiumlinien, sowie die Werte für das Atomgewicht (Mittel 159,22, O = 16). Kn.

---

33. ***J. de Kowalski.*** *Über die Spektra der Legierungen* (C. R. 142, S. 994—996. 1906). — Aus theoretischen Gründen wird vom Verf. erwartet, daß die Einschaltung von Selbstinduktion in den Entladungskreis bei Elektroden aus Legierungen anders wirke, wie bei solchen aus reinen Metallen. Dies bestätigt sich bei Legierungen aus Mg-Cu und Zn-Cu und zwar derart, daß bei der Legierung weniger Linien verschwinden als beim reinen Metall. Die im ersteren Falle persistenteren Linien gehören bis auf eine dem Bogenspektrum des Cu an. Zur Erklärung wird angenommen, die mittlere Temperatur sei im ersten Falle höher oder die innere Energie der Molekeln sei höher (warum?). Kn.

---

34. ***G. Kühne.*** *Über das Bandenspektrum des Bors* (8°. 32 S. Diss. Bonn, 1906; ZS. f. wiss. Phot. 4, S. 173—184. 1906). — Der Verf. gibt zunächst eine Übersicht über die verschiedenen Spektren des Bors und ihre Herstellung. Genau untersucht wurde das Bandenspektrum wie man es im Kohlebogen erhält, wenn man Borsäure in genügender Menge einführt. Im Bereiche 5861 bis 5022 wurden etwa 470 Linien an Photographien gemessen, die mit einem großen Rowlandgitter hergestellt waren. Das Spektrum des Bors ist äußerst kompliziert gebaut. Es gelang dem Verf., zwei einfache Serien und zwei Serien aus Paaren abzusondern und über größere Strecken hin zu verfolgen. Die Serien bilden Banden, deren Kanten nach dem brechbareren Ende des Spektrums hin liegen. Je eine einfache und eine Doppelserie scheinen zusammen zu gehören.

Kn.

---

35. ***Th. Lyman.*** *Das Wasserstoffspektrum in der Gegend der äußersten ultravioletten Wellenlängen* (Astrophys. J. 23, S. 181—211. 1906; Contrib. from the Jefferson Phys. Lab. 3, S. 181—210. 1905). — Lyman ist bisher der einzige, der die Untersuchungen Schumanns im *äußersten* Ultraviolett fortgeführt hat. Vor einiger Zeit sind bereits vorläufige Wellenlängenbestimmungen mitgeteilt worden (Beibl. 28, S. 1002). Die jetzige bedeutungsvolle Arbeit bringt nun eine eingehende Beschreibung der benutzten Apparate und aller angewandten Kunstgriffe sowie eine Liste der neubestimmten Wellenlängen, die von 2000 bis 1030 reichen und dem Verf. gestatten, die Schumannschen Tafeln des Wasserstoffs in Wellenlängen zu kalibrieren. Es zeigt sich dabei, daß Schumann nur etwa bis 1270 heruntergekommen ist. Man findet die kalibrierte Tafel für das H-Spektrum verkleinert in der Abhandlung reproduziert. Weiter wurde das Spektrum des Wasserstoffs auf Reinheit, Charakter (kein zweites Spektrum unterhalb 2000) und Beeinflussung durch die Entladungsart untersucht; außerdem wurde das Luftspektrum untersucht und es wurde die Grenze der Absorption für verschiedene weiße Fluorite festgestellt.

Wir müssen für die Einzelheiten auf das Original verweisen und heben nur einige Punkte hervor.

1. Apparat: Konkavgitter auf gewöhnlichem Spiegelmetall, Radius 97 cm, mit vorherrschendem Spektrum erster Ordnung,

montiert in gasdichter Messingröhre; rechts und links von der Kassette befindet sich je ein Spalt (der eine zur Erzeugung eines Vergleichsspektrums, Beibl. 28, S. 1002). Das ganze Spektroskop wird mit absolut trockenem (!) Wasserstoff gefüllt und evakuiert. Bei der Untersuchung des H-Spektrums wird die Vakuumröhre unmittelbar vor den Spalt gekittet und mit dem Spektrographen evakuiert (1,5 mm). Die Füllung und Justierung des Apparates ist sehr diffizil und erfordert zahlreiche Kunstgriffe; ganz dicht bekommt man ihn z. B. kaum. Wurden andere Gase in die Vakuumröhre gefüllt, so befand sich zwischen dieser und dem Spalt eine Fluoritplatte. Durch deren Absorption ist es somit bedingt, daß allein das H-Spektrum unterhalb 1200 untersucht werden kann.

2. Die photographischen Platten wurden nach der Schumannschen Methode hergestellt. Der Fluorit wurde in Dicken von 0,9 bis 3 mm untersucht. Schon die dünnen Platten absorbieren stets alle Wellen unterhalb 1200, häufig schon unterhalb 1600.

3. Die Absorption der Luft ist angenähert derart, daß eine Schicht von 0,4 mm Dicke und Atmosphärendruck noch eben die Wellenlänge 1400 durchläßt.

4. Ist die Vakuumröhre nach dem Spalte zu verschlossen so findet sich stets (in Luft und in H) als Verunreinigung ein Bandenspektrum (CO?). Durch Vergleich der Linien der Luft mit denen von H-Röhren wurden, soweit beide Spektra gemeinsame Bezirke haben, die Linien des H abgesondert.

5. Während im Sichtbaren die Einfügung von Kapazität in den Entladungskreis den Charakter der Spektra von H und Luft völlig ändert, ist dies im Gebiet der kurzen Wellen nicht so. Die Luftlinien verschwinden fast ganz, zu den Linien des H kommen neue hinzu und es stellt sich ein neues Spektrum ein, das einer Verunreinigung zugeschrieben wird.

6. Die 285 gemessenen Linien finden sich bis auf drei oder vier in Schumanns Tafeln.

7. Ein Grund für das plötzliche Aufhören des Spektrums bei 1000 läßt sich noch nicht bestimmt angeben. Kn.

---

36. ***F. Sandford.*** *Über die Wellenlänge der Strahlung, welche in einem alternierenden Kondensatorfeld abgegeben wird* (Phys. Rev. 21, S. 343—345. 1905). — In einer früheren Mitteilung veröffentlichte der Verf. (Phys. Rev. 18, S. 366. 1901; Beibl. 28, S. 1284) einige Messungen über die Wellenlänge der von Aluminium, Silber, Kupfer und Zink ausgesandten Strahlung, welche dadurch entstanden war, daß die Metalle entweder mit einer sekundären Induktionsspule verbunden oder in das Feld eines mit den Enden einer Induktionsspule verbundenen Luftkondensators gebracht worden waren. Seit dieser Zeit sind Versuche mit anderen Metallen und einigen nicht metallischen Substanzen gemacht worden. Die Messungen wurden mit Hilfe eines aus Zelluloid hergestellten Gitters, das auf den Zoll 14438 Linien hatte, durchgeführt. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Metall	$\lambda_{\mu\mu}$	Metall	$\lambda_{\mu\mu}$
Kadmium	335	Nickel	360
Zinn	340	Eisen	369 (?)
Wismut	346	Kupfer	372
Antimon	351	Zink	380
Magnesium	348 (?)	Mangan	380
Aluminium	350	Blei	380
Silber	350	Platin	380—400
Gold	350	Zinnfolie	329

Die Untersuchung von Kristallen verschiedener Salze lieferte im Falle des Natriumchlorids und des Nickelsulfats überhaupt keine Strahlung. Andere Salze ergaben folgendes:

Substanz	$\lambda_{\mu\mu}$	Substanz	$\lambda_{\mu\mu}$
Silbernitrat	334	Kaliumbromid	370
Eisensulfat	schwach (?)	Kaliumferrocyanid	334
Kupfersulfat	363	Zinnober	359
Bleinitrat	348	Schwefel	(?)

Wie für die Metalle, so wurde auch für die Kristalle gefunden, daß scharfe Kanten und Ecken die hauptsächlichsten Quellen der Strahlung sind. H. Kffn.

---

37. ***E. W. Coblentz.*** *Ultrarote Emissionsspektra* (Physik. Rev. 22, S. 1—30. 1906). — Die Arbeit ist ein Auszug aus einer umfangreichen von der Carnegie-Institution in Buchform publizierten Abhandlung, die ein ungemein reichhaltiges Material enthält und unentbehrlich ist für jeden, der auf dem im Titel

genannten Gebiete arbeitet. Die Untersuchung wurde mit einem Radiometer nach Nichols und einem mit Steinsalzprisma und Hohlspiegeln versehenen Spektrometer durchgeführt und erstreckt sich auf den Bereich von rund 0,8 μ bis 7 μ. Es wurden geprüft die Spektra der folgenden Lichtquellen: 1. Funken zwischen Elektroden aus Zn, Al, Cu (keine Linien). 2. Bogen zwischen Metallstäben aus Fe, Zn, Cu (keine Linien, oberhalb 1 μ starke „kontinuierliche“ Oxydspektra). 3. Chloride von Na, Li, K im Bogen, C-Bogen (keine Linien oberhalb 2 μ, Messungen von Snow im ganzen bestätigt). 4. Verschiedene Gase in mit Steinsalzfenster versehenen Vakuumröhren und zwar H_2O (keine Emissionsbanden), H, O (keine Emission), CO_2, CO (starke, mit dem Druck ansteigende Emission bei 4,75), Äthylalkohol (anscheinend kontinuierliche Emisson von 2 bis 4 μ, CO-Band bei 4,7 μ), N (Banden bei 1,06 μ, 0,9 μ und 0,75 μ, die mit Druck und Stromstärke an Intensität zunehmen, bei größeren Drucken abnehmen), NH_3 (Banden der Zersetzungsprodukte). 5. Strahlung einer von außen erhitzten Röhre. Bei dieser war die Strahlung des Emissionsbandes bei 4,75 bedeutend intensiver als wenn Entladungen durchgingen. Aus diesem und einer Reihe anderer Gründe schließt der Verf., daß das CO oder CO_2-Band bei 4,75 μ von einer Temperaturemission herrühre, im Gegensatz zu den beobachteten Banden des N.

Es schließt sich an eine Darstellung der Theorie der Gasemission vom Standpunkt der Elektronentheorie mit Anwendung auf die beobachteten Gasemissionen. Für beides muß auf das Original verwiesen werden. Kn.

---

38. ***G. Millochau.*** *Über die Photographie des ultraroten Spektrums* (C. R. 142, S. 1407—1408. 1906). — Der Verf. benutzt das alte Verfahren, zuerst Platten zu belichten, und dann dem ultraroten Spektrum auszusetzen unter Anwendung passender Farbfilter. Die Wirkung der vorangegangenen Belichtung wird dann oberflächlich zerstört und man erhält beim Entwickeln ein Bild des Spektrums. Kn.

---

39. ***W. Ritz.*** *Über die Photographie der ultraroten Strahlen* (C. R. 143, S. 167—169. 1906). — Es ist bekanntlich

bisher nicht gelungen, nach der Methode von Abney ultrarote Aufnahmen in befriedigender Weise herzustellen, obwohl Abney selbst sehr gute Resultate damit erzielt hatte. Dem Verf. ist es nun gelungen, das Verfahren so abzuändern, daß die Resultate sogar noch besser werden als bei Abney. Für die Einzelheiten der Rezepte etc. muß auf das Original verwiesen werden.

Kn.

---

40. **M. Stefanik.** *Beitrag zur Kenntnis des ultraroten Spektrums* (C. R. 142, S. 986—988. 1906). — Der Verf. findet es der Mühe wert, mitzuteilen, daß man im Spektrum bis 0,9 μ sehen kann, wenn man durch Absorptionsschirme das ganze übrige Spektrum beseitigt (vgl. Helmholtz, physiol. Optik).

Kn.

---

41. **P. Lambert.** *Vorrichtung, die gestattet gleichzeitig mehrere Prismen in das Minimum der Ablenkung zu bringen* (C. R. 142, S. 1509—1511. 1906). — Der Verf. fand bei drei ganzen und zwei Halbprismen mit Littrows Anordnung die vorhandenen Vorrichtungen ungenügend. Bei der seinigen sind die Prismen zu einer Kette verbunden, die auf einem Kreise liegt, dessen Radien durch Schieber und Federn geändert werden können.

Kn.

---

42. **P. Lewis.** *Großer Quarzspektrograph* (Astrophys. J. 23, S. 390—396. 1906). — Wie die meisten derartigen Apparate in Amerika ist der beschriebene natürlich ein Geschenk, diesmal der Carnegie Institution. Er besteht aus zwei Quarzprismen nach Cornu (aus je zwei 30° Prismen die rechts und links drehen) von 6,8 cm Höhe und 9,2 cm Seitenlänge nebst Quarzlinsen von 9,2 cm Durchmesser und 1 m Brennweite für Na-Licht. Prismen, Linsen, Spalt und Kamera sind, ähnlich wie bei den astronomischen Spektrographen, zu einem nahezu starren System vereinigt und werden mit horizontaler Lage des Spaltes benutzt. Es wird eine auf die Bildfläche gekrümmte Kassette angewendet und auf Films photographiert. Die Prismen befinden sich für $\lambda = 2400$ im Minimum der Ablenkung; zu noch kürzeren Wellen herunterzugehen erwies sich als unmöglich, da dann die Doppelbrechung des Quarzes störend wurde. Im Bereiche $\lambda = 2100$ bis $\lambda = 6000$ soll der Apparat gute

Bilder des ganzen Spektrums liefern (40 cm lang) wobei auf 1 mm kommen bei $\lambda = 2200$ etwa 2 Å, bei $\lambda = 4500$ 30 Å und bei $\lambda = 6000$ etwa 70 Å. Auch die Lichtstärke soll sehr befriedigen. Kn.

---

43. ***De Lisle Stewart.*** *Vergleichsspektrograph mit Objektivprisma* (Astrophys. J. 23, S. 396—399. 1906). — Zwei Objektive sind fest montiert. Vor ihnen befinden sich zwei mit ihren Schneiden entgegengesetzt gerichtete Objektivprismen. Die Achsen beider Instrumente sind so gegeneinander geneigt, daß die entworfenen Spektren gerade nebeneinander liegen. Die Idee ist also die gleiche wie bei dem alten Instrument von Zöllner. Der Verf. macht bereits selbst auf die zahlreichen Schwierigkeiten aufmerksam, die sich der Anwendung eines solchen Apparates entgegenstellen, er will aber trotzdem praktische Versuche ausführen. Kn.

---

44. ***J. Hartmann.*** *Über ein neues Kameraobjektiv für Spektrographen* (ZS. f. Instrk. 24, S. 257—263. 1904). — Ein für einen Spektrographen geeignetes Objektiv muß die folgenden drei Bedingungen erfüllen: 1. Das von einem gegebenen Prismensatze gelieferte Spektrum muß in einer Ebene abgebildet werden. 2. Für die ganze Ausdehnung des Bildes muß die sphärische Aberration so vollständig wie möglich beseitigt sein. 3. Das Objektiv muß aus möglichst wenigen unverkitteten und lichtdurchlässigen Linsen bestehen.

Diesen Bedingungen zu gleicher Zeit für *alle* beliebigen Spektrographen zu genügen ist zurzeit nicht möglich. Aber auch der realisierbare Teil der Anforderungen wird von den bestehenden photographischen Typen nur unvollkommen erfüllt. Aus diesem Grunde hat der Verf. in Verbindung mit Lehmann-Steinheil-München und Zeiss-Jena ein neues Objektiv konstruiert, bei dem die Bildwölbung gemäß einem früher vom Verf. gemachten Vorschlage dadurch beseitigt ist, daß das Objektiv aus der gleichen Glassorte wie die Prismen hergestellt ist. Auf Achromasie ist verzichtet und das Bildfeld ist ferner durch Kombination zweier Linsen aus dem gleichen Materiale mit zwischenliegender Luftschicht geebnet. Wie durch Ausmessung nach zwei verschiedenen Methoden (Einstellung auf Schärfe und „extrafokale Aufnahmen“) festgestellt wird, leistet

der neue, „Chromat" genannte Typus Vorzügliches. Das ganze Spektrum wird in einer Länge von 13 cm (λ 4500—4000) bei einem Bildwinkel von 14° völlig scharf abgebildet, und nirgends erreicht die Abweichung des Bildes von der Plattenebene 0,1 mm. Der Fortschritt tritt besonders hervor, wenn man früher konstruierte Spektrographen vergleicht, bei welchen der gleichzeitig scharf abgebildete Bezirk niemals 3° überstieg. Kn.

---

45. ***J. Wilsing.*** *Über die Bildebnung bei Spektrographenobjektiven* (ZS. f. Instk. 26, S. 101—107. 1906). — Der Verf. geht davon aus, daß es, um die Hartmannsche Konstruktion (vgl. voriges Ref.) anzuwenden, nicht notwendig sei, Prismen und Linsen aus dem gleichen Materiale zu wählen. Zunächst wird die Brennpunktskurve für eine mit vier Flintglasprismen von 60° kombinierte einfache Linse aus Flint- oder aus Crownglas (500 mm Brennweite) berechnet, und gefunden, daß beide Kurven fast identisch sind. Das gleiche ist der Fall, wenn man die Prismen durch ein Plangitter in bestimmter Stellung ersetzt. Hier findet der Verf., daß die Zufügung einer zweiten Linse (vgl. voriges Ref.), nicht aber die Wahl der Glassorte oder des dispergierenden Systems über die Bildebnung entscheidet. Dies wird nun noch durch besondere Rechnung begründet, indem gezeigt wird, daß man mit Hilfe der Doppellinse auch beim Gitterspektrum eine sehr vollkommene Ebnung erreichen kann, wenn die Neigung der einfallenden Strahlen nicht wesentlich 6° übersteigt. Durch Anpassung an eine bestimmte Zerstreuung läßt sich dann allerdings die Ebnung noch erheblich verbessern. Für weitere Einzelheiten der Rechnung etc. muß auf das Original verwiesen werden. Kn.

---

46. ***Fr. Lowater.*** *Die Spektra von Schwefeldioxyd* (Astrophys. J. 23, S. 324—342. 1906). — Es wurde das Absorptionsspektrum des Schwefeldioxyds und das Emissionsspektrum in Geißlerröhren im Bereiche $\lambda = 4000$ bis $\lambda = 2300$ photographiert und ausgemessen. Es diente dazu ein mit einem Rowlandschen Plangitter ausgestatteter Quarzspektrograph. Zur Untersuchung der Absorption wurde flüssiges SO_2 in Röhren verschiedener Länge und bei verschiedenen Drucken von 3 Atm. abwärts verdampft. Als Lichtquelle diente bis 3900 abwärts der

Kohlebogen, von da ab ein Funke zwischen Elektroden aus Cd–Zn-Legierung (kontinuierlich?). Das Absorptionsspektrum ändert sich mit dem Drucke. Ist dieser hoch, so besteht das Spektrum, das ganz im Bereiche 4100—2100 liegt, aus einem sehr breiten und einer Anzahl schmälerer Banden von verschiedener Breite und Intensität. Nimmt der Druck ab, so werden die Banden schärfer und lösen sich allmählich in eine größere Anzahl Banden und in Linien auf, doch gelang keine vollständige Auflösung. Unter den Bandenkanten und den Linien findet der Verf. eine Anzahl Serien, die freilich nicht genau definiert sind und nur angenähert konstante zweite Differenzen besitzen. — Das Emissionsspektrum des SO_2 in Vakuumröhren besteht gleichfalls aus Banden, die nicht mit den bekannten des Schwefels koinzidieren und zwischen 4163 und 3271 liegen. Die Kanten dieser Banden lassen sich in drei Serien ordnen. Koinzidenz mit den Absorptionsbanden scheint nicht stattzufinden. Kn.

---

47. **G. Urbain.** *Über die Kathodolumineszenz des Europiums* (C. R. 142, S. 205—207. 1906). — Im Verein mit H. Lacombe hat der Verf. Europiumpräparate hergestellt, die sich bei Anwendung der verschiedensten Prüfungsmethoden als sehr rein erwiesen. Nunmehr wird die Phosphoreszenz des Eu untersucht (reines Eu_2O_3 phosphoresziert nicht), wenn es in verschiedenem Prozentgehalt mit Kalk oder reinem Gadoliniumoxyd gemischt ist (vgl. Beibl. 30, S. 867). Bei den letztgenannten Gemischen zeigen sich nun gewisse besonders auffällige Änderungen in den Phosphoreszenzspektren, die auch bei den verschiedenen Fraktionen auftreten, die man bei der Trennung des Eu erhält und die von Crookes als Zeichen der Anwesenheit eines weiteren neuen Elementes gedeutet worden sind (vgl. Beibl. 30, S. 165). Für die Einzelheiten der Änderungen muß auf das Original verwiesen werden. Der Verf. schließt indes aus dem Umstande, daß die gleichen Änderungen ebenso mit CaO–Eu-Gemischen oder Eu–Gd-Gemischen erzielt werden können, daß die erwähnten Änderungen nicht als Zeichen der Zerlegbarkeit des Eu in den Fraktionen aufzufassen seien. Hierüber könne erst durch neue Versuche entschieden werden. Kn.

---

48. **G. Urbain.** *Kathodolumineszenz des mit Kalk verdünnten Europiums. Untersuchung des ternären Systems: Ca—Gd—Eu* (C. R. 142, S. 1518—1520. 1906). — In dem ersten, binären System besitzt das Eu bei steigender Verdünnung mit CaO zwei aufeinander folgende Lumineszenzmaxima, die jedoch verschiedene Banden betreffen. Die Spektra, die sich je nach der Verdünnung aus verschiedenen Emissionsbanden verschiedener Intensität zusammensetzen, werden eingehend beschrieben und es wird die prozentuale Zusammensetzung der Gemische bestimmt, die die eine oder andere Gruppe am stärksten zeigen. Der Verf. bezeichnet den Vorgang als „Verdünnungsphänomen" und weist darauf hin, wie falsch es sein würde, die einzelnen Gruppen verschiedenen Elementen zuzuschreiben (vgl. Beibl. 30, S. 165, 373, 782, 867).

In dem ternären Gemisch Ca—Gd—Eu wählt das Eu das Gd als „verdünnendes" Metall, wenn auch CaO im Überschuß gegenwärtig ist. Doch hängt dies von den Mengenverhältnissen der Bestandteile ab. Unterhalb gewisser Grenzen überwiegt das binäre Gemisch Eu—Gd (wenig Eu), weiterhin das binäre Gemisch Ca—Eu, oberhalb einer bestimmten Grenze beobachtet man die Spektra der beiden binären Gemische. Die Untersuchung soll im Ultraviolett fortgesetzt werden. Kn.

---

49 u. 50. **E. L. Nichols und E. Merritt.** *Studien über Lumineszenz. VI. Das Abklingen der Phosphoreszenz bei der Sidotblende. — VII. Weitere Experimente über das Abklingen der Phosphoreszenz bei der Sidotblende und gewisser anderer Substanzen* (Phys. Rev. 22, S. 279—293 u. 23, S. 37—54. 1906; vgl. Beibl. 30, S. 197). — Die früheren Untersuchungen über das Abklingen der Phosphoreszenz leiden an dem Übelstande, daß nicht das Abklingen einer einzelnen Bande, sondern das des gesamten Lichtes zur Beobachtung kam. Da die verschiedenen Banden mit verschiedener Geschwindigkeit abklingen, so liegt hierin eine Komplikation. Die Sidotblende eignet sich zu Messungen am besten, da von den drei Banden, welche das Phosphoreszenzlicht dieser Substanz aufweist, die beiden violetten eine bemerkenswerte Beeinflussung der grünen stark leuchtenden Bande nicht ausüben. An dieser grünen Bande wurde das Abklingen für die drei Wellenlängen $\lambda = 0{,}547\,\mu$, $\lambda = 0{,}483\,\mu$

und $\lambda = 0{,}512\,\mu$ verfolgt. Die Versuche ergeben, daß die Abhängigkeit der Lichtintensität J von der Zeit t sich durch die Gleichung

$$\frac{1}{\sqrt{J}} = a + b\,t$$

ausdrücken läßt, wobei a und b Konstanten bedeuten. Man kann die Gleichung theoretisch ableiten, wenn man annimmt, daß durch das einfallende Licht wie im Falle der Ionisation der Gase negative Ionen abgeschleudert werden, bei deren Wiedervereinigung mit dem positiven Rest die Lumineszenz entsteht.

In der Mitteilung VII werden neue Versuche über die Sidotblende beschrieben. Da bei dieser Substanz alle Teile der grünen Phosphoreszenzbande für wenigstens zehn Sekunden im gleichen Betrag abklingen, ist es ausreichend und einfacher, das Verhalten der totalen Intensität der Bande zu beobachten. Die Kurve, welche bei Verwendung der Werte von $J^{-1/2}$ und von t als Koordinaten entsteht, ist der Formel gemäß eine gerade Linie, welche jedoch für etwas größere Werte von t in eine zur t-Achse konkave Kurve übergeht. Bei noch größeren Werten von t wird die Beziehung von $J^{-1/2}$ und t wieder linear und bleibt dies, so weit die Messung reicht. Die Gesamtkurve besteht also aus zwei geraden Stücken, welche ineinander übergehen. Die Intensität und die Dauer der Erregung ist von Einfluß nicht nur auf die Stärke der Phosphoreszenz, sondern auch auf die Form der Abklingungskurve. Eine Änderung dieser beiden Faktoren bewirkt eine Änderung der Richtung der beiden geradlinigen Kurvenstücke. Das Verhalten der phosphoreszierenden Substanz hängt bei einer gegebenen Erregung von der Vorgeschichte ab, denn es zeigt sich, daß in dem phosphoreszierenden Material durch die Wirkung erregenden Lichtes sich gewisse Veränderungen vollziehen, welche noch lange nachdem alle sichtbare Phosphoreszenz verschwunden ist, bestehen bleiben und bei neuer Bestrahlung sich bemerkbar machen. Im Falle der Sidotblende kann dieser eigentümliche, nur langsam verschwindende Zustand durch kurze Bestrahlung mit roten oder infraroten Strahlen zerstört werden. H. Kffn.

---

51. ***C. Bellia.*** *Über die Blondlotstrahlen* (S.-A. aus Boll. dell Acc. Gioenia di Scienze Nat. in Catania 86, Mai 1905. 7 S.). — Auch die Versuche dieses Autors, die *N*-Strahlenwirkungen photographisch festzustellen, sind durchaus negativ ausgefallen; die subjektiv zu beobachtenden Erscheinungen von der Art der von Blondlot beschriebenen hält auch er für rein physiologischer Natur (vgl. Beibl. 29, S. 860 u. 1212).

W. K.

52. ***H. Siedentopf.*** *Direkte Sichtbarmachung der neutralen Schichten an beanspruchten Körpern* (S.-A. a. d. ZS. d. österr. Ingen.- u. Architekten-Vereins 58, Nr. 33, 1906. 10 S.). — Bei Drehung eines doppelbrechenden Körpers zwischen gekreuzten Nikols bleiben diejenigen Stellen dunkel, welche keine Doppelbrechung zeigen, oder bei denen der Gangunterschied ein ganzes Vielfaches der benutzten Wellenlänge des Lichtes ist. Der Verf. beschreibt eine Versuchsanordnung, bei der das Präparat ruht und die Nikols in gekreuzter Lage zueinander synchron rotieren. Diese Anordnung läßt die bei der Rotation dunkel bleibenden Stellen in unveränderter Lage sehen; man kann sie daher auch photographieren. W. K.

---

53. ***P. Walden.*** *Über das Drehungsvermögen optisch-aktiver Körper. Vortrag, gehalten vor der Deutschen chemischen Gesellchaft am 3. Dezember 1904* (Chem. Ber. 38, S. 345—409. 1905). — Der Vortrag beginnt mit einem kurzen geschichtlichen Rückblick, in welchem besonders die Bedeutung des optischen Drehungsvermögens für die Stereochemie betont wird. Nach dieser Einleitung werden folgende Punkte der Reihe nach besprochen: „Natur und Zahl der optisch-aktiven Stoffe.“ — „Mathematischer Ausdruck für das Drehungsvermögen.“ — „Über die Veränderlichkeit des Drehungsvermögens.“ — „Das Drehungsvermögen in homologen Reihen.“ — „Vermeintliche Rolle der Massen der vier an dem asymmetrischen Kohlenstoffatom gebundenen Radikale; Rolle der Bindung, Stellung und Natur der Radikale.“ Über die Beeinflussung der Drehung durch chemische Faktoren spricht sich der Vortragende dahin aus, daß jede chemische Einwirkung das Drehungsvermögen sichtbar beeinflußt, wobei Größe und Form dieser Beeinflussung bedingt werden sowohl durch die Konstitution der aktiven

Molekel, als auch durch den chemischen Charakter des reagierenden inaktiven Körpers.

Der zweite und größere Teil des Vortrages ist der Frage nach der Beeinflussung des Drehungsvermögens durch *physikalische* Faktoren gewidmet. Bezüglich des Einflusses der *Temperatur* ergeben sich nachstehende sechs Gesichtspunkte. 1. Alle bis jetzt untersuchten Flüssigkeiten besitzen eine mit der Temperatur veränderliche spezifische (oder molekulare) Drehung. 2. Das „Biotsche Gesetz“ hat für dieselben keine Geltung. 3. Der Temperaturkoeffizient ist je nach dem Typus der aktiven Substanz veränderlich und kann positiv und negativ sein. 4. Der Temperatureinfluß ist in homologen Reihen bei den ersten Repräsentanten am größten. 5. Die *Natur* der am asymmetrischen Kohlenstoff befindlichen Gruppen und Elemente beeinflußt bei ein und demselben aktiven Typus sowohl die Größe als auch das Vorzeichen des Temperaturkoeffizienten. 6. Der Koeffizient ist für ein und denselben Körper oft je nach dem Temperaturintervall veränderlich.

Der Einfluß der *Wellenlänge des Lichtes* äußert sich in der Rotationsdispersion, die, worauf schon Biot hinwies, ebenso wesentlich ist wie das Drehungsvermögen selbst. Folgende allgemeine Resultate lassen sich aufzählen. 1. Bei den homogenen Flüssigkeiten nimmt der Dispersionskoeffizient (Verhältnis der Drehung bei irgend einer Lichtart zu der Drehung bei rotem Licht) mit der Brechbarkeit der Strahlen zu; er ist normal. 2. Die Temperatur übt bei dieser normalen Flüssigkeit keinen wesentlichen Einfluß aus, d. h. der Dispersionskoeffizient bleibt bei verschiedener Temperatur konstant, — in vereinzelten Fällen tritt jedoch eine Ab- bez. Zunahme auf. 3. Die Größe des Dispersionskoeffizienten, z. B. α_{bl} / α_r, bleibt in den homologen Reihen konstant und wird im allgemeinen auch durch Lösungsmittel nicht verändert; dagegen 4. haben aktive Stoffe von verschiedenem Typus eine verschiedene Rotationsdispersion; — während z. B. der Rotationskoeffizient α_{bl} / α_r im Durchschnitt den Wert 1,95 aufweist, zeigen gewisse Körperklassen erheblich niedrigere, andere dagegen erheblich größere Werte. 5. Die *höchsten* Werte der Rotationsdispersion, $\alpha_{bl} / \alpha_r = 2{,}1$, finden sich bei den aktiven Halogen-(Chlor- und Brom-)Verbindungen, sowie bei Körpern mit aromatischen Radikalen,

wobei Halogen und aromatischer Ring in nächster Nähe des asymmetrischen Atoms sich befinden müssen; — die *geringsten* Koeffizienten, $\alpha_{bl} / \alpha_r = 1,6$, finden sich bei den Estern der aktiven Oxysäuren der Fettreihe. 6. Für homologe Reihen strebt die *molekulare* Rotationsdispersion $(M / 100 . (\alpha_{bl} - \alpha_r) / d_t)$ einem charakteristischen Grenzwert zu, — solches gilt für die einfachen und azylierten Ester der Rizinölsäure.

Einen großen und sehr wichtigen Einfluß spielt bei gelösten aktiven Stoffen das *Lösungsmittel.* Der Vortragende zählt die diesbezüglichen älteren Theorien auf und zieht aus eigenen Versuchen folgende Schlüsse: 1. Hydroxylhaltige und sauerstoffhaltige Körper können in *hydroxyl*haltigen Lösungsmitteln polymerisiert und in hydroxylfreien depolymerisiert bez. dissoziiert erscheinen. 2. Die depolymerisierende Tendenz der Solventien ist für jeden polymeren Körper verschieden. 3. Es besteht ein Zusammenhang zwischen der osmotisch ermittelten Molekulargröße des gelösten aktiven Körpers und seiner Drehungsgröße in dem betreffenden Solvens. 4. Die Wechselbeziehung zwischen dem Assoziationsgrad und Drehungsvermögen äußert sich jedoch in keinem einfachen Parallelismus indem konstitutive Faktoren *beider* Lösungsgenossen einen sichtbaren Einfluß ausüben, — hierbei kommt dem Chloroform eine besonders charakteristische Rolle zu.

Faßt man den Lösungsvorgang, wie dies gegenwärtig häufig geschieht, als chemischen Prozeß auf, der zu einer *losen Verbindung* zwischen Gelöstem und Lösendem führt, so wird der große Einfluß des Lösungsmittels verständlich und es wäre zu erwarten, daß zwischen den verschiedenen Solventien — hinsichtlich ihrer Beeinflussung der Drehung — eine gewisse *Reihenfolge* existiert, die für jedes Solvens den Wirkungswert fixiert. Eine solche Reihenfolge besteht in der Tat und entspricht dem Schema:

$$CS_2 \rightleftarrows C_6H_6 \rightleftarrows CHCl_3 \text{ (bez. } CHCl_3 \rightleftarrows C_6H_6)$$
$$\rightleftarrows CH_3COOC_2H_5 \rightleftarrows C_2H_5OH \rightleftarrows CH_3COCH_3$$
$$\text{(bez. } CH_3COCH_3 \rightleftarrows C_2H_5OH) \rightleftarrows CH_3OH$$
$$\rightleftarrows HCOOH \rightleftarrows H_2O.$$

In den äußersten Gliedern dieser Reihe aufgelöst hat der aktive Körper die größte und geringste spezifische Drehung.

Dieselbe Reihenfolge der Lösungsmittel begegnet uns, wenn man die anderen Wirkungen derselben vergleicht. Der Drehungsbeeinflussung laufen parallel die Dielektrizitätskonstante, die Reaktionsgeschwindigkeit bei Additionen, die tautomerisierende Kraft, die Enolisierungsgeschwindigkeit, die Ketisierungsgeschwindigkeit, die Multarotationswirkung, die dissoziierende Kraft $N_2O_4 \longrightarrow 2\,NO_2$ und die Racemisierungsgeschwindigkeit.

Die experimentelle Ermittelung des Drehungsvermögens *kann* nicht allein der *Zweck* der Untersuchung sein, sondern sie soll auch ein *Mittel* für die Forschung werden, eines der wirksamsten Hilfsmittel, um das so manigfaltige Spiel chemischer Affinitäten überhaupt zu verfolgen und zu messen. Neben der *Chemie der stabilen*, nach stöchiometrischen Verhältnissen gebauten Körper ist eine *Chemie der labilen Verbindungen* im Wiederentstehen begriffen und dieser Chemie Dienste zu leisten, ist das polarisierte Licht berufen. H. Kffn.

---

54. ***Th. St. Patterson.*** ***Der Einfluß der Lösungsmittel auf die Drehung von optisch aktiven Verbindungen. Teil VIII. Äthyl-Tartrat in Chloroform*** (J. Chem. Soc. 87/88. S. 313—320. 1905; frühere Teile vgl. Beibl. 30, S. 378—384). — Es wird untersucht 1. die Abhängigkeit der spezifischen Drehung von Lösungen von Äthyltartrat in Chloroform (in verschiedenen Konzentrationen $p = 8{,}9947$; 19,119; 39,913; 60,036; 79,95) mit der Temperatur; 2. die Abhängigkeit der Drehung und des Molekularlösungsvolumens von der Konzentration (für obige Lösungen).

Besprechung der vorstehend referierten Arbeit Waldens (vgl. das folgende Referat). K. St.

---

55. ***Th. St. Patterson.*** ***Über eine vermeintliche Beziehung zwischen Molekulargröße und Drehungsvermögen in Lösungen*** (Chem. Ber. 38, S. 4090—4102. 1905). — Die Arbeit wendet sich *gegen* den vorstehend referierten Vortrag von P. Walden, der den Einfluß von Lösungsmitteln auf das Drehungsvermögen aktiver Verbindungen und den Assoziationsgrad der aktiven Substanzen in den verschiedenen Lösungsmitteln betrifft. Der Verf. weist folgende Sätze Waldens zurück:

A) „Es besteht ein Zusammenhang zwischen der osmotisch ermittelten Molekulargröße des gelösten aktiven Körpers und seiner Drehungsgröße in dem betreffenden Solvens."

B) „Die Wechselbeziehung zwischen Assoziationsgrad und Drehungsvermögen äußert sich jedoch in keinem einfachen Parallelismus, indem konstitutive Faktoren beider Lösungsgenossen einen sichtbaren Einfluß ausüben — hierbei kommt dem Chloroform eine besonders charakteristische Rolle zu."

K. St.

56. ***P. Walden.*** *Über den Zusammenhang zwischen Molekulargröße und Drehungsvermögen eines gelösten aktiven Körpers* (Chem. Ber. 39, S. 658—676. 1906). — Der Verf. sucht obige Einwände Pattersons zurückzuweisen. Es wird an einem großen Beobachtungsmaterial der Zusammenhang zwischen Molekulargröße und Drehungsvermögen veranschaulicht (Molekulargewichtsbestimmungen von Centnerszwer). Der Verf. zieht folgende Schlüsse:

1. „Wenn wir von den kleinsten Molekulargewichten ausgehen, d. h. von den Werten, welche für jeden aktiven Körper in Benzollösung erhalten worden sind und die dem theoretischen Molekulargewicht nahekommen, so lassen sich die *M*-Werte ihrer Größe nach in eine Reihe ordnen, welche für alle fünf aktiven Körper (Weinsäuredimethylester; Weinsäurediäthylester; Äpfelsäuredimethylester; Äpfelsäurediäthylester; Azetyläpfelsäuredimethylester) dieselbe bleibt: die Molekulargewichte steigen in der Reihenfolge Benzol ⟶ Essigester ⟶ Methylalkohol ⟶ Azeton (Chloroform).

2. In dieselbe Reihenfolge ordnen sich auch die zugehörigen Drehungsgrößen ein, und der Zunahme der Molekulargewichte jedes aktiven Stoffes steht eine Zunahme seiner Drehungsgröße gegenüber.

3. Beim Azetyläpfelsäuredimethylester geht der Zunahme von M eine Abnahme der $[\alpha]$-Werte parallel.

4. Die mit der Änderung (Zunahme) der Molekulargrößen verknüpfte Änderung der Rotationsgrößen vollzieht sich in allen Fällen in dem Sinne, daß die $[\alpha]$-Werte in Lösung sich denen für den ungelösten Körper nähern.

5. Dieser Zusammenhang zwischen Molekulargröße und Rotation ist qualitativer Natur, und die Zahlenwerte für beide

Eigenschaften sind einander nicht proportional. Schließlich ist hervorzuheben, daß dem Chloroform als Solvens eine Sonderstellung zukommt, da dasselbe Disharmonien aufweist."

K. St.

57. *H. M. Reese. Über optische Rotation* (Phys. Rev. 22, S. 265—278. 1906). — Der Verf. behandelt das Problem der Beugung einer ebenen linear polarisierten Welle, die durch ein optisch aktives Quarzprisma gegangen ist. Da die Drehung der Polarisationsebene proportional der Dicke der durchlaufenen Schicht ist, so ist das Azimut der verschiedenen Elemente der Wellenfront verschieden. Um das Beugungsproblem zu behandeln, muß man also den Anteil der Amplitude, der von einem Element der Wellenfläche stammt, in Komponenten nach festen, aufeinander senkrechten Richtungen zerlegen. Die Resultate decken sich mit der Auffassung, daß durch den Quarz eine rechts- und eine linkspolarisierte Welle mit verschiedenen Geschwindigkeiten gehen.

Gans.

A. Nodon. Neue Anordnung zur Herstellung eines monochromatischen Bildes von Lichtquellen (C. R. 141, S. 1010. 1905).

A. Gleichen. Ein Instrument zum Zeichnen des gebrochenen Strahles (Mechan. 14, S. 220—221. 1906).

F. Löwe. Neue Temperiereinrichtungen zum Eintauchrefraktometer (S.-A. aus Chemiker-Ztg. 30, S. 1—3. 1906).

Elektrizitätslehre.

58. *H. A. Lorentz. Ergebnisse und Probleme der Elektronentheorie* (Arch. Néerl. (2) 11, S. 1—52. 1906). — Die Abhandlung ist ein Vortrag vor der Berliner elektrotechnischen Gesellschaft mit Zusätzen über Thermoelektrizität und den Halleffekt, die inzwischen ausführlicher vom Verf. behandelt sind (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 493. 1905; Beibl. 29, S. 822). Am Schluß sind noch Anmerkungen hinzugefügt worden. Unter demselben Titel ist die Abhandlung auf deutsch selbständig erschienen (vgl. Beibl. 29, S. 825 und 30, S. 414).

Gans.

59. ***J. J. Thomson.*** *Über die Anzahl der Korpuskeln in einem Atom* (Phil. Mag. (6) 11, S. 769—781. 1906). — Der Verf. studiert „drei Methoden, die Anzahl der Korpuskeln in einem Atom eines Elementes zu bestimmen, welche alle zum Schlusse führen, daß diese Zahl von derselben Größenordnung ist, wie das Atomgewicht der Substanz. Zwei der Methoden zeigen ferner, daß das Verhältnis der Zahl der Korpuskeln im Atom zum Atomgewicht für alle Elemente dasselbe ist". Die Methoden sind indirekt, die numerischen Daten, welche benutzt werden, sind nicht zahlreich, so daß weitere Untersuchungen nötig sind, bevor man zu einem sicheren Schlusse gelangen kann; immerhin scheint schon jetzt die Behauptung aufgestellt werden zu können, daß die Anzahl der Korpuskeln nicht sehr vom Atomgewicht verschieden sein kann. Die erste Methode beruht auf der Dispersion des Lichtes in Gasen. Für einatomige Gase liegen keine Beobachtungen vor; doch ist nach Lord Rayleigh die Dispersion des Helium von derselben Größenordnung wie die der zweiatomigen Gase, welche von Ketteler untersucht sind. Es ergibt sich, daß die Zahl der Korpuskeln im Wasserstoffatom nicht weit von 1 liegen kann. Die zweite Methode beruht auf der Zerstreuung (scattering) der Röntgenstrahlen in Gasen. Es ergibt sich für die Zahl der Korpuskeln im Luftmolekül 25, was wieder mit der aufgestellten Hypothese übereinstimmt; denn die Zerstreuung der Röntgenstrahlen in Luft ist nahe gleich der in Stickstoff und 25 differiert nicht stark von 28. Die dritte Methode geht von der Absorption der β-Strahlen aus. Man erhält das Resultat, daß die Zahl der Korpuskeln nahe gleich ist dem Verhältnis der Masse des Atoms zu der des Wasserstoffatomes, also wieder gleich dem Atomgewicht. Hl.

---

60. ***J. H. Jeans.*** *Über die Konstitution des Atoms* (Phil. Mag. (6) 11, S. 604—607. 1906). — Man kann sich das Zustandekommen der Linienspektren auf zweierlei Weise erklären; entweder das Atom ist ein in stationärer Bewegung begriffener Komplex seiner Konstituenten; oder das Atom kann verschiedene stabile Formen annehmen, um welche Schwingungen stattfinden. Die letztere Ansicht wurde kürzlich von Rayleigh vertreten (Beibl. 30, S. 695). Der Verf. erhebt

gegen dieselbe einige Bedenken; vor al
tuent des Atoms, das Elektron, nicht pun
werden, wie es manchmal geschieht; ist
eine bestimmte Zahl punktförmiger Ladı
sich daraus keine Schwingungszahl dedu

---

61. ***F. Wacker.*** *Über Gravitatic mus. Vorläufige Mitteilung* (Physik. ZS.
— Nach der Lorentzschen Theorie der
für ruhende Körper das Newtonsche Grav
für bewegte Körper noch Zusatzglieder
der Geschwindigkeit abhängen. Unter (
träge Masse der Himmelskörper konst
seine Theorie auf den Merkur angewandt
Annahme fallen, und führt für die Mas
schen Massen ein, die auch von der Ges
Er erhält so für Merkur Werte für
verschiebung, die je nach der Annahn
der Sonne in bezug auf den Äther 5—
Die Beobachtung ergibt 40". Doch sin
die Geschwindigkeit der Sonne relativ
kürlich, und es würde sich also fragen, ol
Geschwindigkeit so bestimmen kann, daß
mit den Beobachtungen erzielen kanı
Mitteilung wird die demnächst erscheine
tation des Verf. bringen.

---

62. ***Geschöser.*** *Rotationsapparat versuche* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19,
die elektrostatischen Grundversuche zu ze
einen auf einem eisernen Fuß befestigte
an seinem oberen Ende eine Stahlspitz
vermittelst eines Hütchens ein Metallbüg
schiedene stabförmige Körper eingelegı
bei Annäherung elektrischer Körper in
Verf. gibt noch an, daß das beste Mit
elektrisieren, die Reibung desselben mit (
daß Hartgummi mit Papier gerieben ı

---

63. ***W. Holtz.*** *Physik ohne Apparate: Anziehung und Abstoßung unelektrischer Körper* (S.-A. Gött. Nachr. Math.-phys. Kl., 1906. 4 S.). — In der Luft befindliche, leicht bewegliche Stoffe werden von einem genäherten elektrischen Körper (geriebene Siegellack- oder Glasstange) stets angezogen. Kleine Teilchen solcher Körper, die auf Wasser schwimmen, verhalten sich anders: Einige (z. B. Hollundermark, Glas, Buchweizengrütze etc.) werden wie in der Luft angezogen, andere (z. B. Nähnadeln, Ebonit, Hafergrütze) dagegen abgestoßen, einige stark, andere schwächer. Kleine Stäbchen der Körper werden, je nachdem der elektrische Körper auf ein Ende oder auf die Breitseite wirkt, angezogen oder abgestoßen. Der Verf. teilt noch weitere Einzelheiten der Erscheinungen mit, die eintreten, wenn man auf die *beiden* Enden des Stäbchens gleichartige oder ungleichartige Elektrizitäten einwirken läßt. (Auch bei Benutzung von Olivenöl gelingen die Versuche; die Körper werden angezogen, aber *nicht ganz* bis zu dem influenzierenden Körper heran.) Der Verf. versucht, für die in Rede stehenden Erscheinungen Erklärungen zu geben. Leitfähigkeit und Dielektrizitätskonstante sowie das spezifische Gewicht der Körper, die Elektrisierung der unter dem influenzierenden Körper befindlichen Wasserteilchen, vor allem die Hebung des Wasserspiegels (unter dem elektrischen Körper), auf dem die Körperchen wie auf einer schiefen Ebene herabgleiten, Änderung der Kapillaritätskonstante infolge der Elektrisierung werden zur Erklärung herangezogen. Doch bleiben manche Erscheinungen noch unaufgeklärt; so z. B. warum unter sonst gleichen Umständen Gerste und Hafergrütze abgestoßen, Buchweizengrütze dagegen angezogen wird. A. D.

---

64. ***W. Holtz.*** *Elektrische Versuche mit einer Tischfläche* (S.-A. Gött. Nachr. Math.-phys. Kl., 1906. 2 S.). — Reibt man eine polierte Tischfläche mit der Hand, so zeigt ein auf dem Tische (auch in ziemlicher Entfernung) stehendes Elektroskop einen momentanen Ausschlag von negativer Elektrizität; berührt man während der Reibung den Knopf des Elektroskopes mit der anderen Hand, so erscheint das Elektroskop nach Entfernung des Fingers positiv und bleibend geladen. (Die unvollkommene Leitfähigkeit des Tisches sowie ein gewisser

Grad der Isolierung des menschlichen Körpers werden zur Erklärung herangezogen). Der Verf. konnte das Elektroskop noch (negativ) laden, indem er noch zwei Sek. nach der Reibung des Tisches den Knopf des Elektroskopes an die untere Seite des Tisches hielt. Legte er auf den Tisch Papier oder den Elektrophordeckel und darauf seine linke Hand, während die rechte die Tischfläche rieb, so zeigte sich das Papier oder der Deckel beim Abheben positiv geladen (aus dem letzteren konnten 1—2 cm lange Funken gezogen werden). Steht das Elektroskop auf einem Nebentische und wird sein Knopf ableitend von einer anderen Person berührt, so zucken die Blättchen auseinander bei jedem Strich der Hand über die Tischfläche; das Zucken bleibt aus, wenn der Nebentisch isoliert ist. A. D.

---

65. ***G. Mie.*** *Experimentelle Darstellung elektrischer Kraftlinien* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **19**, S. 154—156. 1906). — Die betreffenden Leiter aus Stanniol werden auf Glasplatten aufgeklebt, und dann die Platte mit irgend einem geeigneten Lack überzogen. Zum Bestreuen der Platte nimmt man einen Halbleiter von hoher Dielektrizitätskonstante z. B. Rutil. Wenn man nun an die Leiter eine konstante Spannung anlegt, so bilden sich unter leisem Beklopfen mit einem Glasstabe die Feldbilder aus. Die Höhe der Spannung muß man so wählen, daß an Stellen großer Felddichten kein Kriechen des Pulvers eintritt. K. U.

---

66. ***H. Wolff.*** *Über die Messung des Potentials im elektrischen Felde* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **19**, S. 218—220. 1906). — Der Verf. benutzt die Erfahrung, daß ein in einem elektrischen Felde befindlicher Leiter, der an einer Stelle von einer Flamme bespült wird, das Potential dieser Raumstelle annimmt. Ein längerer isoliert ausgespannter Draht ist mit einem Elektroskop in Verbindung. In der Nähe (in der Richtung des ausgespannten Drahtes) befindet sich eine auf konstantem Potentiale gehaltene größere Kugel. Bespült man dann mit der Flamme einer isolierten Stearinkerze nacheinander verschiedene Stellen des Drahtes, so zeigt das Elektroskop die verschiedenen dort herrschenden Potentiale (V) an. Trägt man

die Abstände (r) der Flamme vom Mittelpunkte der Kugel als Abszissen, die am geeichten Elektroskope abgelesenen Potentialwerte als Ordinaten ein, so ergibt sich als Kurve eine gleichseitige Hyperbel (entsprechend der Formel $V = M/r$ oder $V.r = M$). Bei Benutzung des einen Poles der Starkstromleitung als konstanter Potentialquelle für die Kugel mußte ein Quecksilbertropfenkollektor anstatt der Flamme angewendet werden. Es konnte bei dieser Anordnung (bei fast konstantem Potentiale der Kugel) durch unmittelbare leitende Verbindung der Kugel mit dem Elektrometer nachgewiesen werden, daß die Potentialfunktion beim Übergange von der Umgebung der Kugel auf diese selbst keine Unstetigkeit aufweist. A. D.

---

67. **A. Kleiner.** *Über Elektrometer von hoher Empfindlichkeit* (Vierteljschr. d. naturf. Ges. Zürich **51**, S. 226—228. 1906). — Seitdem von Heraeus Platinfäden bis zu 0,001 mm Dicke hergestellt werden, empfiehlt sich deren Verwendung als Aufhängefäden in Elektrometern wegen ihrer metallischen Leitfähigkeit. Fäden von 0,01 und auch noch von 0,007 mm kann man zu den Instrumenten nach Dolezalek statt des Quarzfadens ohne weiteres verwenden; für letztere Dicken wird aber schon bei 10 cm Fadenlänge Schwingungsdauer und Dämpfung so erheblich, daß ballistische Beobachtungen nicht mehr ausführbar sind. Der Verf. reduziert das Trägheitsmoment und verringert die Luftreibung durch Evakuierung. So gelingt es ihm Elektrometer zu konstruieren, die 10^{-6} Volt noch anzeigen. Die Konstruktion des Instrumentes wird beschrieben. — An die Enden einer Drahtspule angelegt, zeigte es Sinn und Größe der durch Schneiden magnetischer Kraftlinien induzierten Spannung an. Es erscheint nun die Möglichkeit, die schwachen elektrischen Felder des Galvanismus nachzuweisen. K. U.

---

68. **G. Benischke.** *Die Abhängigkeit elektrostatischer Spannungszeiger von Wechselzahl und Wellenform* (Phyik. ZS. **7**, S. 525—526. 1906). — Wenn elektrostatische Spannungszeiger bei Gleich- und Wechselspannung verschieden anzeigen, so liegt das nach Ansicht des Verf. an rückständigen Ladungen

der Isolierstoffe und unter Umständen am Ausströme Elektrizität aus den beweglichen Metallteilen, nicht H. Fischer (Beibl. 30, S. 911) glaubt, in einer Streuun elektrischen Kraftlinien im Dielektrikum. W. S

---

69. *V. v. Lang. Versuche im elektrostatischen felde* (Wien. Ber. 115, S. 211—222. 1906). — Die Me von Arno zur Herstellung eines Drehfeldes (Beibl. 17, S hat den Nachteil, daß zwei benachbarte Pole sich auf selben Potential befinden, daß daher nur für die Mitt kreisförmiges Drehfeld existiert. Auch die von Guye und (Beibl. 29, S. 158) angegebene Abänderung hilft da Der Verf. benutzt eine von Görges (Elektrot. ZS. 19, S 1898) veröffentlichte Schaltung, die diesen Mangel bes Die Sekundärleitung eines Transformators wird durch Zweige überbrückt, von denen jeder einen Widerstand einen Kondensator *C*, aber in umgekehrter Anordnung hält. Zwischen Widerstand und Kondensator wird die Spa abgenommen und nach zwei gegenüberstehenden Pole Drehfeldanordnung geführt; das andere Polpaar liefer Sekundärspule des Transformators direkt. Damit das feld kreisförmig wird, muß das Produkt $R.C.2\pi n = 1$ (n = Periodenzahl des Wechselstromes).

Es wurden unter anderem die Drehungen von Glas, Hartgummi, Paraffin, Schwefel und Bernstein in Luft Flüssigkeiten untersucht. Wie schon früher von Heyd (Wied. Ann. 69, S. 531. 1899), so wurden auch jetzt Rota beobachtet, die verkehrt wie die Drehung des Felde sich gingen, nämlich in Äther, Chloroform und Xyl den bezüglichen Leitfähigkeiten: 2.10^{-11}, 1.10^{-9}, 2. $\mathrm{Ohm}^{-1}.\mathrm{cm}^{-1}$. Da die Leitfähigkeiten obengenannter Isol unzweifelhaft kleiner sind als 10^{-16}, so entspricht de wegungssinn den Untersuchungen von Hertz (Drudes An S. 266. 1904) und von Schweidler (Beibl. 22, S. 107), da wurden in acht anderen Flüssigkeiten mit einem Leitver von etwa 10^{-13} gleichsinnige Drehungen beobachtet; es n sonach in diesem Falle schon die Erscheinungen der die schen Polarisation überwiegen. Wasser und fünf w Flüssigkeiten mit einem Leitvermögen von mindestens

hoben jede Rotation auf. Zum Schlusse werden noch einige gelegentliche Beobachtungen mitgeteilt. K. U.

---

70. ***W. Holtz.*** *Vereinfachte Maßflasche und Vorlesungsapparate für die Dielektrizitätskonstante* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 215—218. 1906). — Die Vereinfachung besteht darin, daß die Maßflasche sowohl wie die zu ladende Flasche je auf ein etwa 1 mm starkes abgerundetes Zinkblech gestellt wird, das mit einem aufwärts gerichteten, oben gebogenen und mit einer Kugel versehenen Drahte verlötet ist. Durch Verschieben der Flaschen auf ihrer Zinkunterlage läßt sich dann die Schlagweite beider Flaschen beliebig ändern, so daß man entweder die Maßflasche der zu ladenden Flasche vorausgehen lassen kann oder umgekehrt. — Zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten verwendet der Verf. als Maßflasche einen Kondensator, zu dem man am einfachsten die unlackierten Platten eines zum Voltaschen Fundamentalversuche gehörigen wählt, die entweder durch einen dünnen Ebonitring oder durch Platten aus Glas, Ebonit etc. voneinander getrennt sind. Die eine Platte ist geerdet, die andere mit der äußeren Belegung der Hauptflasche verbunden. Die Selbstentladung des Kondensators findet zwischen den kugelförmigen Enden zweier Zinkstreifen statt (der eine über die obere, der andere unter die untere Platte gelegt). Man zählt dann einfach die Entladungen des Kondensators, die zwischen zwei aufeinander folgenden Entladungen der Hauptflasche stattfinden, wenn sich das eine Mal z. B. Ebonit, das andere Mal Glas zwischen den Platten befindet, um das Verhältnis der Dielektrizitätskonstanten zu finden. — Eine andere Methode besteht darin, in einiger Entfernung über dem Knopfe (Kugel) eines Elektroskopes eine ebensolche Kugel (isoliert) anzubringen. Durch Drehen einer in der Nähe befindlichen vertikalen Ebonitachse, an der an seitlichen Armen vier isolierte Scheiben aus verschiedenen Dielektrizis angebracht sind, kann man der Reihe nach diese verschiedenen Scheiben zwischen die beiden Kugeln bringen und (nachdem der oberen Kugel eine kleine Ladung mitgeteilt ist) die mehr oder weniger starke Vergrößerung des Ausschlages zeigen, die statthat, wenn statt Luft eine der vier Scheiben sich zwischen den Kugeln befindet. Zum Schluß teilt der Verf. noch seine Er-

fahrungen mit, wenn statt der Kugeln Metallscheiben genommen werden und macht auf Irrtümer aufmerksam, denen man unterliegen kann, wenn die Oberflächen der Dielektrika nicht mehr gut isolierend sind. A. D.

---

71. **R. Magini.** *Der Einfluß der Randwirkung auf die elektrostatische Kapazität eines Kondensators* (Rend. R. Acc. dei Linc. **15**, S. 6—14; 270—276; 308—317; 442—450. **1906**). — Es liegt eine kritische Überprüfung der verschiedenen Näherungsformeln für die Kapazität der Kondensatoren vor. Die Ladungsdichte ist gegen den Rand der Belegungen des Kondensators größer als in der Mitte. Die Annahme einer konstanten Ladungsdichte liefert zu kleine Werte der Kapazität; man kann die diesbezügliche Korrektur so einführen, „daß man sich den Flächeninhalt der Belegung durch einen um den Rand herumgelegten Streifen von konstanter Breite λ vergrößert denkt und dann unter Annahme, daß die Elektrizität mit der Dichte, die man in einiger Entfernung vom Rand antrifft, verteilt ist, die gesamte auf der so vergrößerten Platte enthaltene Elektrizitätsmenge berechnet" (Maxwell). Formeln für die Breite dieses Streifens λ sind für den allgemeinen Fall von Maxwell, für kreisförmige Kondensatoren von Clausius und Kirchoff, für zylindrische Kondensatoren von J. J. Thomson und Searle angegeben worden. Der Verf. diskutiert diese Formeln und zeigt, auf welche Weise dieselben experimentell geprüft werden könnten. Das Ergebnis einiger solcher Experimente wird in der letzten Mitteilung angegeben. Es werden die Kapazitäten eines kreisförmigen und eines elliptischen Kondensators miteinander, sowie die Kapazitäten dieser Kondensatoren mit und ohne Schutzring verglichen (die Methode ist eine elektrostatische; der Ausschlag eines Thomson-Mascart Elektrometers wird gemessen, wenn das eine Quadrantenpaar mit der einen Belegung des Kondensators verbunden wird, dessen andere Belegung mit vier Akkumulatoren geladen ist). Das Resultat ist, daß die Formeln von Kirchhoff und Maxwell gut mit der Erfahrung übereinstimmen; die Distanzen zwischen den Belegen der geprüften Kondensatoren waren allerdings nie größer als 1 cm, während die Fläche derselben ca. 600 cm^2 groß war. Hl.

72—74. ***E. Bose.*** *Widerstandsänderung dünner Metallschichten durch Influenz. Eine direkte Methode zur Bestimmung der Zahl der negativen Leitungselektronen* (Physik. ZS. 7, S. 373—375. 1906). — *Nachtrag zu meiner vorläufigen Mitteilung: Über Widerstandsänderungen etc.* (Ebenda, S. 462). — ***R. Pohl.*** *Bemerkung zur Arbeit des Hrn. Bose: Über Widerstandsänderungen etc.* (Ebenda, S. 500—502). — Wenn man eine Metallschicht durch Influenz negativ elektrisch lädt, so wird die so auf ihre Oberfläche gebrachte Elektronenladung, wenn ein Strom in der Platte fließt, unter dem dabei auftretenden Potentialgefälle gleichfalls eine Bewegung annehmen, d. h. einen Teil des Stromes tragen. Ist die Metallschicht außerordentlich dünn, so könnte der Betrag dieses Anteils am Gesamtstrom merklich werden, wenn die Beweglichkeit der Ladungselektronen gleich groß oder nicht viel kleiner wäre, als die der Leitungselektronen. Unter der Voraussetzung gleicher Beweglichkeit ergäbe sich das Verhältnis der beiden Elektronenzahlen aus dem Verhältnis der Leitfähigkeit der Platte im geladenen und ungeladenen Zustande, und, mit Hilfe von Thomsons Elementarquantum, auch die Zahl der Leitungselektronen selbst.

Nachdem Boses Versuche mit dünnen Platinspiegeln auf Glimmer anfangs scheinbar den gesuchten Effekt ergeben hatten, stellte sich bald darauf heraus, daß es sich um einen durch Isolationsmangel veranlaßten Beobachtungsfehler handelte. Dies negative Resultat wurde auch von Pohl in einigen mit besonderer Vorsicht angestellten Versuchen wieder erhalten.

Da die Größenordnung des Effektes nach anderen Schätzungen der Zahl der freien Leitungselektronen hoch genug gefunden wird, um in der von Bose benutzten Anordnung meßbar zu sein, so wird als Grund für den negativen Ausfall der Versuche angenommen, daß die Ladungen bei der Influenz auf die zwischenliegenden festen Dielektrika übergehen konnten, wo sie wahrscheinlich unbeweglich sind. Weitere Versuche sind geplant, bei denen ein möglichst hohes Vakuum als einziges Dielektrikum wirken soll. Bdkr.

---

75. ***G. Gin.*** *Memoiren über Elektrometallurgie. Über den elektrischen Widerstand von Gußeisen und Stahlen bei hohen*

Temperaturen (Éclair. électr. 42, S. 321—323. 1906). — Der Verf. stellte sich die Aufgabe, die Widerstände von Gußeisen und Stahl oberhalb ihrer Schmelzpunkte bis zu 1800° C. zu messen. Die Messungen geschahen in einem langen, als elektrischer Ofen dienenden, M-förmig gekrümmten Kanal aus Chromeisenstein von geringem Querschnitt (q), dessen Enden mit gekühlten Stromzuführungen versehen waren. Ein Transformator gestattete die verschiedensten Spannungen von 12 bis 36 Volt an den Ofen anzulegen, und es konnten Stromstärken von 6000 bis 20000 Amp. erzeugt werden. Der Kanal wurde mit geschmolzenem Material beschickt, die Temperatur mittels eines optischen Pyrometers von Féry, die elektrischen Größen mit Wattmeter und Hitzdrahtinstrumenten gemessen. Wenn $\mathfrak{E}$ (Arbeitseffekt in Watt) und E bei konstanter Temperatur für zwei verschiedene Volumina der Schmelze (V, $V-v$) aber dasselbe J abgelesen wurden, konnte mit Hilfe folgender Gleichungen der spezifische Widerstand W_t für diese Temperatur berechnet werden:

$$\mathfrak{E} = E J \cos\varphi; \qquad \frac{E_1}{J}\cos\varphi_1 = kJ + W_{1280°}\cdot\frac{l}{q};$$

$$\frac{E_2}{J}\cos\varphi_2 = kJ + W_{1280°}\cdot\frac{l}{q\,\frac{V-v}{V}},$$

wobei kJ = Widerstand an den Kontakten, l = Länge des Ofens. Für ein Gußeisen von Krupp ergab sich $W_{1280-1340°}$ = ca. 160 Mikroohm/cm. Die Untersuchungen werden fortgesetzt. K. N.

---

76. ***A. Broca* und *S. Turchini*. *Widerstand von Elektrolyten für Ströme hoher Frequenz*** (C. R. 142, S. 1187—1189. 1906). — Die Theorie von Kelvin über den Widerstand zylindrischer metallischer Leiter für Ströme hoher Frequenz gab nach früheren Versuchen (Beibl. 29, S. 1172) keine Übereinstimmung mit dem Experiment. Die Verf. haben die Messungen auf Elektrolyte ausgedehnt (H_2SO_4), indem sie die Joulesche Wärme bestimmten, die von Strömen gleicher Intensität aber verschiedener Frequenz geliefert wurde. Bei sehr verdünnter H_2SO_4 war Widerstand bei hoher Frequenz = Widerstand für schwachen Wechselstrom, bei $^1/_{10}$ n H_2SO_4 war der Widerstand bei der Frequenz 3000000 = 0,77, bei

2000000 = 0,9, bei 500000 und 190000 = 0,8. H_2SO_4 von 30 Proz. gab bei 3000000 = 0,79, bei 1000000 bis herab zu 190000 = 0,71. Falls die Messungen zuverlässig sind, würde der Effekt also auch hier gerade entgegengesetzt demjenigen sein, den die Theorie von Lord Kelvin fordert. H. D.

---

77. ***A. Broca.*** *Dielektrizitätskonstante und Leitfähigkeit. Elektrische Viskosität* (C. R. 142, S. 1328—1330. 1906). — Der Verf. hat mit Turchini zusammen gezeigt, daß bei Metallen und Elektrolyten die Abweichung des Widerstandes für schnelle Schwingungen vom Gleichstromwiderstand und das Reflexionsvermögen sich nur durch die Einführung einer Dielektrizitätskonstante ε erklärt. Dabei tritt diese Größe immer nur in der Verbindung $\varepsilon / 2 \sigma T$ auf (σ Leitfähigkeit, T Periode). $\varepsilon / 2 \sigma T$ bleibt bei den Versuchen fast völlig konstant, trotzdem die Leitfähigkeit im Verhältnis $1:10^6$ (angesäuertes Wasser und Kupfer) und die Schwingungszahl im Verhältnis $10^5:10^{13}$ (Kondensatorkreis und Rubenssche Reststrahlen) variiert. $\varepsilon / 2 \sigma T$ nennt der Verf. Konstante der elektrischen Viskosität. Ihr Einfluß ist der, daß Strom und E.M.K. sowohl wie Magnetfeld und Strom in der Phase gegeneinander verschoben sind.

Es ist also nicht ε eine Konstante für jedes Material, sondern $\varepsilon / 2 \sigma T$ fast ein und dieselbe Konstante für alle Materialien und Schwingungszahlen. Gans.

---

78. ***Ph. Blackman.*** *Atomleitfähigkeit der Ionen* (Phil. Mag. (12) 68, S. 150—152. 1906). — Während die molekulare Leitfähigkeit irgend eines in Wasser gelösten Salzes gleich der Summe der Atomleitfähigkeiten der dasselbe bildenden Ionen ist, ist das bei den Säuren nicht der Fall. Wenn man aber mit dem Verf. die Annahme macht, daß die Atomleitfähigkeit des $H^{\cdot}$-Ions eine Funktion der relativen Stärke der Säure ist, so kann man ihren Wert, und folglich den anderer Ionen berechnen. An einem ausführlichen Beispiel wird die Richtigkeit der Annahme bewiesen. In einer Tabelle sind mit Hilfe der neuesten Landolt-Börnsteinschen Tabellen berechneten Atomleitfähigkeiten zusammengestellt. W. H.

---

79. *G. N. Lewis und Pl. Wheeler. Die elektrische Leitfähigkeit von Lösungen in flüssigem Jod* (ZS. f. phys. Chem. 56, S. 179—192. 1906). — Ein Vergleich der vorliegenden Arbeit mit der von Plotnikow (Beibl. 28, S. 970) zeigt beträchtliche Verschiedenheiten im Verhalten von flüssigem Jod und Brom als Elektrolyten, obgleich man doch bei zwei chemisch so verwandten Körpern auch einen Parallelismus der physikalischen Eigenschaften erwarten sollte.

Zunächst machen es die Versuche der Verf. sehr wahrscheinlich, daß Jod eine eigene Leitfähigkeit besitzt; der geringste Wert für das auf verschiedene Weise möglichst gereinigte Präparat wurde zu 3.10^{-5} bestimmt, während Plotnikow keine Leitfähigkeit von Br feststellen konnte, und Exner sie bei 17° zu 121.10^{-16} bestimmte. Die sehr schwierigen Untersuchungen sind in dieser Richtung noch nicht abgeschlossen, und deshalb ist eine Diskussion der sich daran anknüpfenden interessanten Fragen noch nicht möglich.

Von Lösungen in flüssigem Jod haben die Verf. diejenige von KJ zwischen 120° und 160° bei Konzentrationen von einigen Tausendstelnormal bis zu zehnfachnormal eingehend studiert; in diesem Gebiete nahm die Leitfähigkeit um das 10000-fache zu; die konzentrierten Lösungen leiten den Strom ebensogut, wie die besten wässerigen. Zur Widerstandsmessung wurde sowohl Wechselstrom als Gleichstrom verwandt; der letztere erwies sich als sehr bequem und genau, und gab bei verdünnten Lösungen ausgezeichnete Resultate.

Die Untersuchungen zeigen für verdünnte Lösungen mit zunehmender Temperatur eine Leitfähigkeitsverminderung; mit wachsender Konzentration geht der Temperaturkoeffizient durch null und wird positiv. In verdünnten Lösungen wächst die molekulare Leitfähigkeit linear mit der Konzentration bis zu einem Maximum etwa bei $C = 5$, um dann wieder zu fallen. Die Abweichung vom Massenwirkungsgesetz, die sich aus diesem Verhalten ergibt, erklären die Verf. aus der schon von anderen Beobachtern festgestellten Tatsache, daß die Eigenschaft eines die Elektrizität leitenden Lösungsmittels, andere Substanzen zu dissoziieren, und die, selbst dissoziiert zu werden, wenn es in anderen Lösungsmitteln gelöst wird, gewöhnlich Hand in Hand gehen. Substanzen, welche diese Eigenschaft

in ausgeprägtem Maße besitzen, bezeichnen die Verf. als Elektrophile; zu den besten Elektrophilen gehören die anorganischen Salze, zu den schlechtesten Äther und die Kohlenwasserstoffe, während Wasser eine Zwischenstellung einnimmt. Daß es beinahe die erste Stelle unter den bekannten dissoziierenden Lösungsmitteln hat, ist nach der Erklärung der Verf. dadurch begründet, daß keiner der besten Elektrolyte bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist. Wenn man die sehr naheliegende Annahme macht, daß der elektrophile Charakter eines Lösungsmittels durch Zusatz eines besseren oder schlechteren Elektrophilen vermehrt, bez. vermindert wird, so hat man eine vollständige qualitative Erklärung der hier beobachteten Erscheinung. Wenn schon, wie die Erfahrung lehrt, die dissoziierende Kraft des Wassers durch gelöste Substanzen sehr beeinflußt wird, dann muß die Änderung derselben bei schlechten Elektrolyten durch Hinzufügen starker Elektrophile weit mehr hervortreten. Durch diese Überlegung lassen sich Abweichungen vom Massenwirkungsgesetz erklären, die so groß sind, daß der Dissoziationsgrad mit der Konzentration zunimmt, wie beim Jodkalium in Jod. Die Hypothese wird durch die Versuchsergebnisse anderer Beobachter sehr gestützt. W. H.

---

80. ***T. H. Laby* und *G. A. Carse*. *Beziehung zwischen Geschwindigkeit und Volumen von Ionen gewisser organischer Säuren und Basen*** (Cambridge Proc. (5) 13, S. 288—295. 1906). — Wenn die von Kohlrausch gemutmaßte Beziehung zwischen Ionenbeweglichkeit U und Reibung μ gilt, d. h. wenn $U = k/\mu$ ist (k eine Konstante), so kann man mit Hilfe der Gleichung von Stokes (Cambridge Trans. 9, S. 58. 1850) für die Geschwindigkeit v einer sehr kleinen Kugel durch ein visköses Medium $v = F/6\pi\mu a$ (F treibende Kraft, a Radius der Kugel) eine Beziehung zwischen Ionengröße und Leitfähigkeit eines Ions erhalten, und man kann so den Radius eines Ions berechnen. Vernachlässigt wird dabei der Umstand, daß das Medium für einen Körper von molekularen Dimensionen eigentlich nicht homogen ist. Diese Rechnung gibt aber ganz andere Werte, wie Jeans (Phil. Mag. (6) 8, S. 692—699. 1904; Beibl. 29, S. 641) sie aus kinetischen Betrachtungen gewann. — Ein anderer Weg besteht darin, daß man aus Molekular-

gewicht und Volumen der Säuren nach Abzug des Atomvolums von H das Volumen der Anionen (und durch Zufügung des Volums von H zu dem der Anhydride dasjenige von Kationen) berechnet. Der Verf. vergleicht die so erhaltenen Volumwerte mit den aus den Bredigschen Tabellen entnommenen Ionenbeweglichkeiten und findet in homologen Reihen Konstanz des Produktes:

$$\text{Ionenbeweglichkeit} \times \sqrt[3]{\text{Ionenvolumen}} = \text{konst.},$$

und zwar war die Konstante für die Anionen in der Fettsäurereihe 151, für die Kationen in der Pyridinreihe 202, in der Aminreihe 186, in der Anilinreihe 177.10^{-4}. Ionenbeweglichkeit und lineare Dimension sind also für homologe Reihen umgekehrt proportional. Die Ionen verhalten sich also wie ein Körper, der durch ein viskoses Medium wandert. H. D.

---

81. ***J. W. Walker.*** *Eine Methode zur Bestimmung von Verseifungsgeschwindigkeiten* (Proc. Roy. Soc. London A. 78, S. 157—160. 1906). — Bei der Verseifung von Estern durch NaOH (Alkalisalzbildung) verschwinden OH'-Ionen, an deren Stelle die sehr viel langsamer wandernden organischen Anionen entstehen. Die Leitfähigkeit nimmt also ab, und zwar etwa proportional dem Fortschreiten der Verseifung, da der Dissoziationsgrad von Na-Salz und NaOH nicht sehr verschieden ist. Man kann also den Fortschritt der Reaktion durch Leitfähigkeitsmessungen sehr gut verfolgen und so die Formeln der chemischen Kinetik prüfen. Bei der Verseifung des Methylazetats durch Natronlauge

$$CH_3COOCH_3 + NaOH \rightleftarrows CH_3COONa + CH_3OH$$

muß der Ausdruck $x/t(1-x) = k$ konstant sein (t Zeit, x umgesetzte Menge). Die Messungen ergaben für die Geschwindigkeitskonstante k den Wert 0,118 mit einer Maximalabweichung von 1—2 Proz. Bei der Verseifung von Äthylazetat erhielt Crichton nach derselben Methode ebenfalls vorzügliche Konstanz obigen Bruches, 0,0647. Die Methode ist einfacher und mindestens ebenso genau als die Titrationsmethode. H. D.

---

82. ***R. B. Denison und B. D. Steele.*** *Eine neue ethode zur Bestimmung der Hydrolyse in wässerigen Lösungen gründet auf der Beobachtung der Ionenwanderung* (Proc. iem. Soc. 22, S. 162—163. 1906). — Als „Indikatorsalz“ i der direkten Bestimmung der Wanderungsgeschwindigkeiten nnen nur nicht hydrolisierte Salze verwendet werden, da nst die durch die Hydrolyse entstehenden, sehr schnell wanrnden Ionen eine Verschiebung der Werte der zu bestimmnden Wanderungsgeschwindigkeiten verursachen. War die weglichkeit der verschiedenen Ionen in solchem System bennt, so konnte mit Hilfe der durch die Hydrolyse beeinflußten anderungsgeschwindigkeit, z. B. des Kations, und an der ind von Leitfähigkeitsbestimmungen der Grad der Hydrolyse lcher Indikatorsalze berechnet werden. Es wurden die ydrolysekonstanten bei 18° C. und 25° C. von Anilin-, Toluidin-, p-Toluidin-hydrochlorid, sowie auch ihre Hydrolyseirmen (nach der van't Hoffschen Formel) ermittelt, und die ssoziationskonstanten der entsprechenden Basen berechnet. lle Werte stimmten mit den schon anders ermittelten gut erein. K. N.

---

83. ***R. Abegg und J. Skukoff.*** *Über die Gültigkeit s Faradayschen Gesetzes für Metalle mit verschiedenartigen nen* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 457—459. 1906). — Wie ernst gezeigt hat, müssen die Konzentrationen zweier Ionen h wie die Lösungstensionen verhalten, wenn sie aus einer meinschaftlichen Lösung in gleichen Mengen elektrolytisch geschieden werden sollen (z. B. Messing mit 50 Proz. Zn d 50 Proz. Cu). Wendet man diesen Satz auf verschiedenrtige Ionen desselben Metalls an, deren Konzentrationen (i) d (o), deren Wertigkeiten n_i und n_o sein mögen $(n_i > n_o)$ so mmt man zu dem Resultat

$$\frac{(i)}{(o)} = \text{konst.} \times (o)^{\frac{n_i - n_o}{n_o}},$$

h. bei niedrigen Konzentrationen wird das Gleichgewichtsrhältnis, das sich in Anwesenheit des Metalls einstellt, immer einer. Bei Hg ist $n_i = n_0 = 2$ ($Hg^{\cdot\cdot}$- und $Hg_2^{\cdot\cdot}$-Ionen), hier also $(o):(i)$ immer gleich (nach Ogg und Abel = 120), und

bei der Elektrolyse muß das Hg zu $^{120}/_{121}$ als Merkuro, zu $^{1}/_{121}$ als Merkuri abgeschieden werden, d. h. man erhält aus einer mit Hg-Metall bis zum Gleichgewicht geschüttelten Merkurolösung nur 99,6 Proz. der nach dem Faradayschen Gesetz für $Hg_2^{\cdot\cdot}$ berechneten Ausbeute. Versuche ergaben Werte zwischen 99,3 und 99,7 Proz., im Mittel 99,5. — Anders bei Komplexsalzen, wo die Merkurokonzentration äußerst klein ist. Beim ersten Stromstoß scheidet sich zwar auch $Hg_2^{\cdot\cdot}$ ab, dann aber nur noch $Hg^{\cdot\cdot}$, welches durch Dissoziation immer wieder nachgeliefert wird, während das $Hg_2^{\cdot\cdot}$ nur nachgebildet werden könnte, wenn $Hg^{\cdot\cdot}$ in der Lage wäre, ein Hg der Elektrode zu entziehen. Das Resultat ist, daß aus solchen Lösungen das Hg mit dem Äquivalentgewicht 100 abgeschieden wird; dasselbe ist vice versa bei der anodischen Auflösung der Fall. Sorgt man aber für schnelle Nachlieferung der $Hg_2^{\cdot\cdot}$-Ionen, z. B. durch Anwesenheit des festen Salzes, so ist die Abscheidung dem Äquivalentgewicht 200 entsprechend. Eine Lösung von Hg_2J_2 in KJ gibt demnach doppelt so viel Hg, wenn das Hg_2J_2 als Bodenkörper vorhanden ist, als eine halb an Hg_2J_2 gesättigte KJ-Lösung. H. D.

---

84. ***F. M. Perkin. Eine einfache Form einer zu Elektroanalysen dienenden rotierenden Elektrode*** (Electrician 57, S. 336—337. 1906). — Der Verf. teilt eine Vereinfachung seiner früher vorgeschlagenen (Electrochemist 3, S. 26) Rotationskathode, bestehend aus einem Pt-Netzzylinder, mit, indem er diesen durch eine Drahtspirale aus Pt mit 20 Proz. Ir ersetzt, und auch als Anode Pt-Spiralen anwendet. In manchen Fällen, z. B. für Cu, Zn, Fe, hat sich auch Ni als Kathode sehr gut bewährt. Der Verf. weist auf die nicht unbeträchtliche Löslichkeit der Pt-Anoden in KCN-Lösungen hin und macht darauf aufmerksam, daß es der Firma Johnson, Matthey & Co. gelungen sei, Ir-Metall von 99 Proz. Reinheit herzustellen.

K. N.

---

85. ***E. B. R. Prideaux. Notiz über die Bildung von Ozon durch Elektrolyse alkalischer Fluoridlösungen*** (Chem. News. 93, S. 47. 1906). — Der Verf. bestätigt den Befund von Skirrow, daß aus einer Mischung von HF + H_2SO_4 keine H_2O_2 entsteht, und denjenigen von Pauli (ZS. f. Elektrochem.

3, S. 474. 1897), daß aus alkalischen KF-Lösungen weder H_2O_2 noch Hypofluorit bei der Elektrolyse entsteht. Dagegen bildet sich aus konzentrierten Lösungen von HF + KF *Ozon* nach Pauli in beträchtlichen Mengen, nach Gräfenberg bis zu 3,5 Proz. (ZS. f. anorg. Chem. 36, S. 355. 1903) des Anodengases. Der Verf. konnte nicht mehr als 0,23 Proz. bekommen. Auch aus neutralen KJ-Lösungen erhielt er stets unter 1 Proz. H. D.

---

86. **R. Lorenz.** *Die Elektrolyse geschmolzener Salze. III. Teil: Elektromotorische Kräfte* (Monographien üb. angew. Elektrochem. 22. 322 S. Halle a/S., W. Knapp, 1906). — Mit diesem Bande kommt die Elektrolyse geschmolzener Salze, deren erster und zweiter Teil in Band 20 und 21 behandelt sind, zum Abschluß. Er zerfällt in fünf Abschnitte: 1. Polarisation. 2. Ketten. 3. Elektromotorische Kraft und chemische Wärme. 4. Zersetzungsspannung. 5. Ionentheorie. Der letzte Abschnitt enthält allgemeine Ausblicke, die von Interesse sind, und bildet gewissermaßen das Glaubensbekenntnis des Verf.

Die drei Bände geben uns jetzt einen recht vollständigen und willkommenen Überblick über unsere bisher bezüglich der Elektrolyse geschmolzener Salze erworbenen Kenntnisse.

M. Le Blanc.

---

87. **R. Lucion.** *Elektrolytische Alkalichloridzerlegung mit flüssigen Metallkathoden* (Monographien üb. angew. Elektrochemie 23. 206 S. Halle a/S., W. Knapp, 1906). — Das Buch zerfällt in zwei Abschnitte: Verfahren mit Quecksilberkathoden und Verfahren mit geschmolzenen Metallkathoden. Der erste umfaßt ca. $^6/_7$ des Buches und wird zum größten Teil durch die Beschreibung der patentierten Verfahren ausgefüllt, die jedoch nicht eigene Kritik bringt. Möglichste Vollständigkeit ist angestrebt; unerwähnt sind merkwürdigerweise Laboratoriumversuche, die das Patent von Gurwitsch betreffen und in der ZS. f. Elektrochem. 1904 veröffentlicht sind. Im übrigen ist die Zusammenstellung mit Dank zu begrüßen.

M. Le Blanc.

---

88. **A. Hollard und L. Bertiaux.** *Analyse des métaux par électrolyse* (180 S. Paris, H. Dunod & E. Pinat, 1906). — Das vorliegende Werk zerfällt in vier Teile. Im ersten werden die theoretischen Grundlagen der Elektroanalyse kurz aber

klar wiedergegeben. Die Einteilung der Metalle ist zweckmäßig nach dem elektrolytischen Verhalten derselben geschehen, und ist deren Abscheidung und Trennung der zweite Teil gewidmet. Im dritten Teil befassen sich die Verf. mit der Analyse technischer Produkte, im vierten werden dann zahlreiche experimentelle Ergebnisse als Beleg für die Genauigkeit der Methoden mitgeteilt. Das nicht sehr umfangreiche Buch behandelt seinen Gegenstand recht sachgemäß. Es dürfte dem Analytiker sehr willkommen sein, da nur die von den Verf. erprobten Methoden in das Werk aufgenommen wurden. Als Kathode dient stets eine Pt-Drahtnetzelektrode. Im ersten Teil möchte ich nur auf eine Kleinigkeit aufmerksam machen, daß nämlich von dem angeblich Wilsmore entnommenen Werten für elektrolytische Potentiale mehrere nicht mit den von ihm gefundenen Zahlen übereinstimmen. Im übrigen verdient das Buch wärmst empfohlen zu werden. K. N.

---

89. **A. Coehn.** *Über elektrische Erscheinungen beim Zerfall von Ammonium* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 609—610. 1906; Gött. Nachr. Math.-physik. Kl. 1906. S. 100—109). — Das Ammoniumamalgam, welches man elektrolytisch gewinnt, zerfällt sehr schnell. Wie bei jedem Übergang von Metall in ein Nichtmetall ist nach der Elektronentheorie auch hier ein Rückgang der Dissoziation von Elektronen zu erwarten, und derselbe muß sich durch elektrische Erscheinungen, die denjenigen beim Zerfall des Radiums ähnlich sind, verraten. Das konnte der Verf. nun in der Tat nachweisen. Er brachte frisch dargestelltes Ammoniumamalgam dicht unter eine Metallplatte, die mit einem Elektrometer verbunden war, und beobachtete die Änderung der elektrischen Ladungen, die er der Platte erteilt hatte, sowie auch die elektrischen Ladungen, die das zerfallende Amalgam selber annahm. Die Einzelheiten der Beobachtungen wiesen darauf hin, daß es positiv geladene Teilchen sind, die das zerfallende NH_4 aussendet. Durch vorherige positive Ladung des Amalgams wird die Aussendung der Teilchen belebt, durch negative Ladung gehemmt. H. D.

---

90. **E. Brunner.** *Beiträge zur Elektrochemie der Jod-Sauerstoffverbindungen* (ZS. f. physik. Chem. 56, S. 321—347.

1906). — Der Verf. gibt einen Teil einer größeren Arbeit, die er später veröffentlichen will, und auf die er sich im Text mehrfach bezieht. Da der Verf. sich mit Definitionen und Namengebung vielfach nicht an den Usus hält, sondern seine eigenen Wege geht, den Schlüssel dazu aber anscheinend erst in der ausführlicheren Arbeit zu geben beabsichtigt, so müssen wir hier auf Wiedergabe der teilweise interessanten Einzelheiten verzichten, und können nur die Hauptresultate anführen. Steigert man die Spannung an den Elektroden in einem Elektrolyten von null ab allmählich, so wächst, falls in der Lösung sich Depolarisationsmittel befinden, die Stromstärke verzögert mit der Spannung und nimmt dann einen konstanten Wert an, wenn Verbrauch des Depolarisators an der Elektrode und Diffusion zu ihr sich die Wage halten. Der Verf. nennt diesen konstanten Wert des Reststromes „Grenzstrom". Die Größe dieses Grenzstromes benutzt der Verf. zur Ermittelung der Vorgänge an den Elektroden. „In saurer Jodjodkaliumlösung, die so verdünnt ist, daß sich an der Anode kein festes Jod abscheidet, treten zwei anodische Grenzströme auf; der erste entspricht der Verarmung an Jod und Oxydation zu Jod, der zweite der Verarmung an Jodid und Jod unter Oxydation zu unterjodiger Säure." Das soll heißen: Während der Ansteigeperiode des Reststromes findet die Oxydation statt und der Strom wird konstant, wenn die Gegend der Elektrode an Jodid und Jod verarmt. In alkalischer Jodlösung werden zwei kathodische Grenzströme erreicht (Reduktion des Hypojodit zu Jodid und Verarmung an Hypojodit, Reduktion von Jodat zu Jodid und Verarmung an Jodat). Aus dem Verlauf der Kurve schließt der Verf., daß Jodat primär zu Jodit (JO_2') reduziert wird. In derselben Lösung tritt aber nur ein anodischer Grenzstrom auf (Oxydation des Jodid zu Hypojodit und Verarmung des Jodid). Aus dem Verlauf der Kurve schließt der Verf. auf einen bimolekularen Verlauf der Jodatbildung aus Hypojodit; wahrscheinlich tritt auch hier jodige Säure als Zwischenstufe auf. Pt beschleunigt die Reaktion. H. D.

---

91 u. 92. ***M. Chanoz.*** *Über die Verschiedenheiten der Potentialdifferenz bei Berührung von mischbaren Elektrolytlösungen* (C. R. **140**, S. 1024—1026. 1905). — *Über das elek-*

trische Phänomen in den Konzentrationen nach symmetrischen Flüssigkeitsketten, bewirkt durch die Bildung einer frischen Berührungsfläche (Ebenda 141, S. 759—761. 1905). — Der Verf. zeigt in seiner ersten Arbeit über diesen Gegenstand, daß in einem System folgender Art:

$$\text{z. B.}\quad Zn \mid SO_4Zn \mid MR \overset{(1)}{\mid} H_2O \overset{(2)}{\mid} MR \mid SO_4Zn \mid Zn$$

nur dann verschiedene Potentiale an den Trennungsflächen (1), (2) auftreten und somit die Kette eine E.M.K. besitzt, wenn der Salzlösung MR — z. B. Na_2SO_4 — fremde, besonders schnell wandernde Ionen, z. B. $H^{\cdot}$, OH', beigemengt sind, oder wenn das H_2O durch eine dem MR fremde Lösung ersetzt wird, und da selbst nur dann, wenn bei einer der Trennungsflächen für frische Berührungsfläche gesorgt wird, z. B. durch Einfließen des MR in viel Wasser. In den Abhandlungen (C. R. 141, S. 184 u. 243. 1905; Beibl. 30, S. 555) stellt der Verf. fest, daß verschiedene Membranen, an einer der beiden Kontaktflächen angebracht, das Auftreten einer E.M.K. in solchen Flüssigkeitsketten bewirken, was er durch Bildung elektrischer Doppelschichten an der Membrane, durch welche das schneller wandernde Ion zurückgehalten werden soll, erklärt.

In der zweiten Arbeit fand der Verf. an den verschiedensten Elektrolytenkombinationen die Ergebnisse seiner früheren Untersuchungen bestätigt, und konnte nebst dem nachweisen, daß die an den Kontaktflächen entstehenden kolloidalen Niederschläge ähnlich wirken wie die Membranen. K. N.

G. Melander. Über die Erregung statischer elektrischer Ladungen durch Wärme und Bestrahlung (Ann. d. Phys. 21, S. 118—122. 1906).

E. Angerer. Bolometrische Untersuchungen über die Energie der X-Strahlen (Ann. d. Phys. 21, S. 87—117. 1906).

H. Schnell. Untersuchungen am Funkeninduktor mit Quecksilberunterbrecher (Ann. d. Phys. 21, S. 1—22. 1906).

P. Drude †. Beeinflussung einer Gegenkapazität durch Annäherung an Erde oder andere Leiter (Ann. d. Phys. 21, S. 123—130. 1906).

W. Jaeger. Über das Drehspulengalvanometer (Ann. d. Phys. 21, S. 64—86. 1906).

R. Thöldte. Über die durch einen mechanischen Einfluß herbeigeführte Leitungsfähigkeit des Kohärers (Ann. d. Phys. 21, S. 155—169. 1906).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. BEIBLÄTTER № 23.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 30.

Mechanik.

1. ***L. Orlando.*** *Einige Anwendungen der Fourierschen Integrale* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **15**, 1. Sem., S. 205—208. 1906). — Die Schwingungen in einem unendlich ausgedehnten, nur von einer Ebene ($z = 0$) begrenzten isotropen Körper (Erdboden) werden mit Benutzung des Fourierschen Satzes

$$f(x, y, t) = \frac{1}{8\pi^3} \iiint_{-\infty}^{\infty} d\alpha\, d\beta\, d\varepsilon \iiint_{-\infty}^{\infty} f(\xi, \eta, \tau)\, e^{i[\alpha(x-\xi)+\beta(y-\eta)+\varepsilon(t-\tau)]}\, d\xi\, d\eta\, d\tau$$

berechnet. Vorausgesetzt wird, daß für $z = 0$ die Verschiebungen gegebene Funktionen U, V, W von x, y, t sind, ebenso die Komponenten der Spannungen gegebene Funktionen L, M, N.

Zunächst wird mit Hilfe des obigen Integrals eine Lösung der Differentialgleichung

$$D_k(\varphi) = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} - k^2\left(\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2}\right) = 0$$

hergestellt, welche der Bedingung genügt, daß für $z = 0$ φ und $\partial \varphi / \partial z$ zu gegebenen Funktionen von x, y und t werden.

Da nun aus den für die Schwingungen geltenden drei Differentialgleichungen sich für die kubische Dilatation Θ eine Differentialgleichung von der Form $D_k(\Theta) = 0$ ergibt und die Werte, welche Θ und $\partial \Theta / \partial z$ für $z = 0$ anzunehmen haben, sich aus U, V, W, L, M, N ableiten lassen, so ist Θ in gleicher Weise wie φ ausdrückbar.

Nach Auffindung von Θ ist die Ermittelung der Schwingungskomponenten $u(x, y, z, t)$, $v(x, y, z, t)$, $w(x, y, z, t)$ verhältnismäßig einfach, da aus den Funktionen U, V, W, L, M, N und Θ sich

die Werte von $\partial u / \partial z$, $\partial v / \partial z$, $\partial w / \partial z$ für $z = 0$ ergeben und für jedes u, v, w eine Differentialgleichung $D_{k_1} D_{k_2} = 0$ gilt.

Auf die Erdbebenbewegung ist die Rechnung wegen der vorausgesetzten Isotropie nur angenähert anwendbar. Lck.

---

2 u. 3. ***H. Nagaoka.*** *Deformationen durch eine über eine Kreisfläche verteilte Oberflächenbelastung* (Tokyo K. 3, S. 75—78. 1906). — *Stehende Oberflächenwellen* (Ebenda, S. 79—82). — Um eine ungefähre Vorstellung von den Deformationen zu gewinnen, welche eine Luftdruckänderung oder ein Regenfall in der Erdoberfläche hervorbringen kann, berechnet der Verf. die Verschiebungen, welche an der Oberfläche eines nur von einer Ebene begrenzten und sonst unendlich ausgedehnten elastischen Körpers entstehen, wenn ein kreisförmiger Teil dieser Ebene belastet wird. Die Belastung wird entweder als konstant ($= P$) angenommen oder als nach dem Rande hin abnehmend, so daß sie in einem Abstand ϱ vom Mittelpunkt des Druckkreises $= P - \varrho^2$ ist. In beiden Fällen ist an der Oberfläche die in ihr liegende Verschiebung überall nach dem Mittelpunkt des Druckkreises gerichtet und in jedem außerhalb des Druckkreises gelegenen Punkt proportional der Druckfläche und umgekehrt proportional dem Abstand des Punktes vom Mittelpunkt des Druckkreises. Die zur Oberfläche senkrechte Verschiebung nimmt vom Rande der Druckfläche ab nach außen hin nur sehr allmählich an Größe ab. Es folgt aus den Formeln, daß, wenn die Druckfläche groß ist, wahrnehmbare Oberflächenverschiebungen noch in großer Entfernung von dem Druckkreise auftreten und daß auch außerhalb eines von Luftdruckänderung oder Regenfall betroffenen Gebietes sich Oberflächenwellen bilden können.

Die zweite Abhandlung zeigt die theoretische Möglichkeit von stehenden Oberflächenwellen. Wenn in den oberflächlichen Schichten des nur von einer Ebene begrenzten, sonst unendlich ausgedehnten elastischen Körpers zwei zur Begrenzungsebene senkrechte und parallele Wände vorhanden sind, beide fest oder frei beweglich, so können sich zwischen beiden Wänden stehende Oberflächenwellen bilden, vergleichbar den stehenden Wellen in Stäben mit festen oder freien Enden. Bei Übertragung dieser Verhältnisse auf die Erdoberfläche können

näherungsweise Gebirgszüge als feste Wände, Steilabfälle und Flußläufe als frei bewegliche Wände gelten. Zwar werden sich derartige Vorbedingungen für die Bildung stehender Wellen nur selten an der Erdoberfläche finden, doch ist es denkbar, daß bei verschiedener Elastizität in den Oberflächenschichten verschiedene Wellenzüge auftreten können, welche durch Interferenz stehende Wellen erzeugen. Lck.

---

4. ***A. Wassmuth.*** *Über die Bestimmung der thermischen Änderungen des Elastizitätsmoduls von Metallen aus den Temperaturänderungen bei der gleichförmigen Biegung von Stäben* (Wien. Ber. 115, S. 223—305. 1906; Wien. Anz. No. 7, S. 92. 1906). — Durch Messung der Temperaturänderung τ, welche in einem Stab eintritt, wenn er von einem Biegungsmoment M_1 zu einem anderen M_2 gleichförmig gebogen wird, hat der Verf. schon früher (Beibl. 28, S. 1053) für Stahl die thermische Änderung des Elastizitätsmoduls E bestimmt. Die Berechnung von

$$\varepsilon = \frac{1}{E}\frac{\partial E}{\partial T}$$

ergibt sich aus der Voigtschen Gleichung

$$\frac{\gamma}{T}\tau = \frac{\varepsilon}{E}\cdot\frac{M_2^2 - M_1^2}{N},$$

worin γ die spezifische Wärme der Volumeinheit und T die absolute Temperatur bezeichnet. N ist $= r^6\pi^2/_2$, wenn der Querschnitt ein Kreis vom Radius r, und $= a^6/_6$, wenn er ein Quadrat von der Seite a ist.

Besondere Versuche an Nickelstäben zeigten zunächst, daß in der Tat in allen Querschnitten τ denselben Wert hat und daß die Proportionalität zwischen τ und $M_2^2 - M_1^2$ besteht. Zur Messung von τ diente ein Thermoelement (Konstantan—Eisen), dessen Spitze in eine enge Bohrung (Durchmesser $< 0{,}2$ mm) in der Mitte des Stabes eingelötet wurde. Während bei den übrigen Metallen der Thermostrom so schnell verschwand, daß die Galvanometernadel nach der ersten Ablenkung in einigen Schwingungen zur Ruhelage zurückkehrte, erhielt die Nadel bei Biegungen von Silber- und Aluminiumstäben mehrere aufeinander folgende Stöße und kehrte erst nach längerer Zeit, während welcher die Temperatur der Lötstelle

nicht als konstant anzusehen ist, in die Ruhelage zurück. Verursacht ist diese Erscheinung, welche um so stärker auftritt, je dünner der Stab ist, durch die elastische Nachwirkung; sie hindert die sofortige Ausbildung der durch die Biegung erzeugten Temperaturänderung. Um in solchen Fällen die Bewegung der Nadel periodisch zu machen, wurde das Thermoelement durch eine andere Einrichtung ersetzt: in die Bohrung des Stabes wurde nur der Konstantandraht eingelötet, während in 4 bis 5 cm Entfernung von der Bohrung ein 5 cm langer, 1 cm breiter, dünner Metallstreifen (aus Silber bei Silberstäben, aus Kupfer bei Aluminiumstäben) angelötet wurde. Der Streifen bewirkt, daß der Wärmestrom schneller abfließt als durch den dünnen Eisendraht.

Bei einzelnen Metallen, z. B. Aluminium und Silber, ergeben besonders starke Biegungen infolge Überschreitens der Elastizitätsgrenze, z. T. auch infolge der elastischen Nachwirkungen zu kleine Werte von ε. Daß dagegen schwache Biegungen für ε zu große Werte liefern, wird durch schwache Ströme von unbekannter Herkunft verursacht, welche die schwachen Thermoströme verstärken und bei stärkeren Biegungen nicht mehr in Betracht kommen.

Als Mittelwerte von $-\varepsilon . 10^4$ wurden gefunden:

Platin	1,07	Nickel	3,247	Silber	7,48
Palladium	2,05	Kupfer	3,59	Aluminium	19,98
Stahl	2,64	Gold	4,09	Zink	34,9

Wegen der außerordentlich niedrigen Festigkeits- und Elastizitätsgrenze des Zinks konnte ε für dieses nicht direkt bestimmt werden. Vielmehr wurde angenommen, daß der Wert von ε für Messing, welches x Proz. Kupfer enthält, sich aus den für Kupfer und Zink gültigen Werten ε_1 und ε_2 durch die Formel

$$\varepsilon = \frac{x . \varepsilon_1 + (100 - x)\, \varepsilon_2}{100}$$

berechnen läßt. Aus den für ε und ε_1 gefundenen Werten wurde ε_2 ermittelt. Die Übereinstimmung der an verschiedenen Messingsorten erhaltenen Werte von ε_2 bewies die Richtigkeit der Mischungsregel.

Soweit Messungen von ε für Metalle vorliegen, welche Katzenelsohn, Schäfer und Grey nach anderen Beobachtungs-

methoden ausführten, sind sie mit den Resultaten des Verf. in guter Übereinstimmung. Da die für ein Metall erhaltenen Einzelwerte von ihrem Mittelwerte nur innerhalb der möglichen Beobachtungsfehler abweichen, so ist die Gültigkeit der Voigtschen Gleichung experimentell bestätigt. Lck.

---

5. **G. Ercolini.** *Untersuchungen über die Biegung von Metalldrähten* (N. Cim. (5) **11**, S. 243—265. 1906). — Der Verf. hat die Versuche von Bouasse und Berthier (Beibl. **30**, S. 662) an Kupferdrähten von 0,04 cm Durchmesser wiederholt. Die zum Aufwickeln der Drähte bei verschiedenen Belastungen P gebrauchten Zylinder hatten die Durchmesser $D = 1/_2$, 1, 2 oder 4 cm. Es wurde nicht bloß die Verlängerung nach jedem Auf- und Abwickeln gemessen, sondern auch die jedesmalige Länge, welche der Draht im aufgewickelten Zustande hatte, aus D berechnet.

Der Verf. fand beim ersten Aufwickeln eine erhebliche Verkürzung des Drahtes, welche um so stärker war, je kleiner P und D. Bei den nächstfolgenden Aufwickelungen nahm die jedesmalige Verkürzung um so mehr zu, je größer P; bei den späteren Aufwickelungen, welche schließlich zum Bruch des Drahtes führten, nahm die jedesmalige Verkürzung ab. Die Verkürzung ist aber nur eine vorübergehende, denn nach dem Abwickeln zeigte sich stets eine bleibende Verlängerung.

Die durch das erste Abwickeln erzeugte bleibende Verlängerung ist um so größer, je größer P und je kleiner D; nach jedem weiteren Abwickeln wird die jedesmalige Verlängerung kleiner als die vorhergehende.

Der Bruch des Drahtes ist nicht an den Eintritt einer Verlängerung von bestimmter Größe gebunden. Die beim Bruch erreichte Verlängerung hängt von P und D in der Weise ab, daß sie um so größer ist, je häufiger das Auf- und Abwickeln wiederholt werden mußte, um den Bruch herbeizuführen.

In besonderen Versuchen fand das Aufwickeln bei einer anderen Belastung statt als das Abwickeln; aus ihnen geht hervor, daß der Bruch hauptsächlich durch die beim Aufwickeln erzeugten Deformationen verursacht wird. Lck.

H. J. Reiff. Die Demonstration des Boyle-Mariotteschen Gesetzes (Vortrag vor der 78. Naturf.-Vers. Stuttgart 1906; Physik. ZS. 7, S. 803—804. 1906; vgl. Beibl. 30, S. 1107).

O. Frank. Die Analyse endlicher Dehnungen und die Elastizität des Kautschuks (Ann. d. Phys. 21, S. 602—608. 1906).

Th. Lohnstein. Zur Theorie des Abtropfens. Zweiter Nachtrag (Ann. d. Phys. 21, S. 1030—1048. 1906).

Wellenlehre. Akustik.

6. *H. Fricke. Über einen Versuch der Gebrüder Weber, transversale Luftschwingungen betreffend* (Verh. d. D. Physik. Ges. 8, S. 249—251. 1906). — Sind die Schallwellen rein longitudinal, so müßte der Ton einer Stimmgabel in der Schwingungsrichtung stärker vernommen werden, als senkrecht dazu; dies ist nach den Versuchen von Weber durchaus nicht der Fall, daher letztere auch transversale Wellen in der Luft annehmen. Dieselben müssen ihre Entstehung der inneren Reibung verdanken. Dies ist nach dem Verf. für die Lichttheorie von großer Bedeutung; man könnte sich dann den Äther als reibendes Gas vorstellen. Hl.

V. Hensen. Über den zur Unterhaltung von Tonschwingungen notwendigen Anstoß (Ann. d. Phys. 21, S. 781—813. 1906).

E. Wagner. Notiz über eine stroboskopische Erscheinung an schwingenden Stimmgabeln (Ann. d. Phys. 21, S. 574—582. 1906).

T. Terada. Über den durch die Schwingungen eines Flüssigkeitstropfens hervorgebrachten Pfeifton und seine Anwendung (Physik. ZS. 7, S. 714—716. 1906; vgl. Beibl. 30, S. 1064).

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

7. *V. Fischer. Das leichteste Gas. (Bemerkung zu der Arbeit des Hrn. A. Schmidt)* (Physik. ZS. 7, S. 367—368. 1906). — In dieser Notiz macht Fischer darauf aufmerksam, daß das von A. Schmidt abgeleitete Molekulargewicht des sog. leichtesten Gases (Beibl. 30, S. 801) fast den gleichen Zahlenwert hat, wie die Gravitationskonstante (derselbe beträgt nach

Poynting 66.984 × 10^{-9}), so daß man versucht sein kann, diese Zahl als eine universelle Konstante anzusehen, die in der Schmidtschen Formel, im Gravitationsgesetz und im Verhältnis e/m auftritt. S. V.

---

8. ***A. E. Haas.*** *Die Beziehungen zwischen dem Newtonschen und dem Coulombschen Gesetz* (Physik. ZS. 7, S. 658—660. 1906). — Der Verf. wendet sich gegen den Versuch von V. Fischer, zwischen Gravitationskonstante und spezifischer Ladung eines Elektrons sowie zwischen anderen Größen von ebenfalls untereinander ungleicher Dimension Zahlenbeziehungen aufzufinden (Beibl. 29, S. 1254). Die Auffassung Fischers scheint dem Ref. aber schon ohnedies hinreichend widerlegt, auch in der Wendung, die er ihr neuerdings gegeben hat (Physik. ZS. 7, S. 367—368. 1906; vgl. vorstehendes Referat). O. B.

---

9. ***Th. Paul, W. Ohlmüller, R. Heise*** *und* ***Fr. Auerbach.*** *Untersuchung über die Beschaffenheit des zur Versorgung der Stadt Dessau benutzten Wassers, insbesondere über dessen Bleilösungsfähigkeit* (Arb. a. d. K. Gesundheitsamt 23, S. 333—388. *M.* 3,00. Berlin, J. Springer, 1906; im Auszug ZS. f. Elektrochem. 12, S. 428—430. 1906.). — Es ergibt sich, daß die Angreifbarkeit der Bleiröhren durch Leitungswasser, soweit es auf die Zusammensetzung des letzteren ankommt, bedingt wird:

1. durch den Sauerstoffgehalt des Wassers, der in der Praxis kaum auszuschließen sein wird; ferner bei Gegenwart von Karbonaten, also in allen praktischen Fällen:

2. durch den Gehalt an freier Kohlensäure, die die Bleilöslichkeit begünstigt;

3. durch den Gehalt an Hydrokarbonaten, die die Bleilöslichkeit verringern;

4. durch den Gehalt an Sulphaten und vielleicht auch anderen Salzen, die die Bleilöslichkeit erhöhen. K. U.

---

10. ***R. Zsigmondy.*** *Über amikroskopische Goldkeime* (ZS. f. phys. Chem. 56, S. 65—76. 1906). — In einer Goldchloridlösung, bei der die Reduktion zur rotgefärbten kolloidalen

Goldlösung durch Zusatz von Formaldehyd ermöglicht ist, aber erst mit einer Verzögerung von 1—5 min eintritt, läßt sich dieser Vorgang durch Impfung mit einem sehr feinkörnigen Goldsol außerordentlich beschleunigen. Die Impfflüssigkeit, deren Herstellung genau beschrieben wird, enthält die Goldteilchen in ultramikroskopisch noch nicht wahrnehmbarer Größe. Das durch die Impfung erhaltene Sol zeigte Teilchen an der unteren Grenze der ultramikroskopischen Sichtbarkeit; es konnte seinerseits wieder als Katalysator für eine neue Reduktion benutzt werden, und so stufenweise weiter, wobei die beschleunigende Wirkung immer geringer, die erhaltenen Sole immer gröber wurden. Durch eine Reihe von Kontrollversuchen wurde gezeigt, daß nicht die in der ersten Impfflüssigkeit noch enthaltenen Reduktionsmittel, sondern sicher die Goldteilchen selbst die beobachtete Wirkung hatten. Der Vorgang wird aufgefaßt als eine Ausfällung des schon reduzierten, aber in übersättigter „kristalloider“ Lösung vorhandenen Goldes an den als Keime wirkenden noch amikroskopischen Teilchen der ersten Lösung. Bdkr.

---

11. ***R. Zsigmondy.*** *Auslösung von silberhaltigen Reduktionsgemischen durch kolloidales Gold* (ZS. f. phys. Chem. 56, S. 77—82. 1906). — Die im vorigen Referat beschriebene Impfwirkung feinkörniger Goldsole auf die Solbildung bei reduzierten Goldlösungen wurden in gleicher Weise bei Silberlösungen wieder beobachtet. Bei diesem trat sogar die Solbildung ohne Zusatz der Goldflüssigkeit auch nach vier Tagen nicht ein. Es wurde auch gezeigt, daß die Anzahl der ultramikroskopisch gezählten ausgefällten Teilchen pro cm^3 nicht größer war im Impfsol, daß sie aber viel glänzender, also größer waren als dort.

Die optische Untersuchung des Verhaltens kolloidaler Lösungen zeigte, daß deren Farbe nicht von der Größe, sondern in erheblichem Maße von der Natur (Au oder Ag) des gelösten Körpers abhängt, daß ferner in kolloidalen Goldlösungen bei gleicher Farbnuance die kolorimetrisch gemessene Intensität in weiten Grenzen unabhängig von der Teilchengröße, dagegen proportional dem Goldgehalt ist. Bdkr.



---

12. ***J. Herbette.*** *Beitrag zum Studium des Isomorphismus* (Bull. soc. min. 29, S. 97—190. 1906). — In einer längeren Einleitung unterzieht der Verf. die von Mitscherlich aufgestellte Definition des Isomorphismus einer Kritik in ähnlichem Sinne wie es vor kurzem in einer Arbeit von Wallerant geschehen ist (vgl. Beibl. 30, S. 1011). Seine Ansicht geht dahin, daß von den drei von Mitscherlich aufgestellten Merkmalen keines allgemein oder genau genug sei, um mit seiner Hilfe allein den Isomorphismus zu definieren, und daß insbesondere die beiden „physikalischen" Merkmale: die Übereinstimmung des Kristallbaues und das Zusammenkristallisieren, einer sorgfältigen Prüfung bedürfen. In dieser Hinsicht bezweckt die vorliegende Untersuchung, folgende Fragen zu beantworten: 1. ob es Isomorphismus geben kann zwischen Körpern, die verschiedenen Symmetrien angehören; 2. ob, wenn ein Körper A in stabiler Form isomorph ist mit der instabilen Form eines Körpers B, notwendig eine andere Form von A existiert, die mit der stabilen Form von B isomorph ist; 3. ob es, wenn zwei Körper außer Mischkristallen von der Form eines jeden von beiden auch noch solche einer ganz anderen Form bilden, eine geometrische und optische Beziehung zwischen dieser Zwischenform und den beiden extremen Formen gibt. Die Frage 1 bejaht der Verf. auf Grund umfangreicher Untersuchungen an Thallium- und Kaliumtartrat, welche, obgleich das erstere rhombisch, das letztere monoklin ist, Mischkristalle in jedem Mischungsverhältnis bilden, die einen allmählichen Übergang der kristallographischen und optischen Eigenschaften zeigen. Dabei brauchen aber die Eigenschaften der Mischkristalle *nicht* immer *zwischen* denjenigen der beiden Endglieder der Mischungsreihe zu liegen, wie auch durch die Messung der pseudo-rhombischen Mischkristalle von $KClO_3$ und KNO_3 bestätigt wurde. Die Prüfung der Kristallisation der beiden letzten Körper führte ferner zur Verneinung der Frage 2; denn es wurden stets nur Mischkristalle von der *monoklinen*, nahezu rhomboedrischen Form des $KClO_3$ erhalten, während die unter gewissen Bedingungen aus gemischten Lösungen ausfallenden *rhombischen* Kristalle reines Nitrat waren. — Der Fall von drei Arten von Mischkristallen, auf den sich die dritte Fragestellung bezieht, liegt bei den Mischungen von

Chlor- und Brom-Baryum ($+ 2 H_2O$) vor, und für diese beiden Körper weist der Verf. nach, daß sie nicht isomorph sind, wonach die Frage 3 zu verneinen ist. Bei allmählich zunehmendem Gehalt an Bromid ändern sich die Eigenschaften der Mischkristalle zunächst stetig und in geringem Grade, dann treten plötzlich Kristalle der sowohl von denen des Chlorids als des Bromids verschiedenen Art auf, und zwar lagern sich diese in bestimmter Orientierung auf denen des Chlorids ab. Der Verf. vergleicht die plötzliche Formänderung bei einer bestimmten Zusammensetzung mit dem Übergang in eine andere Modifikation bei einer bestimmten Temperatur. F. P.

---

13. ***Th. V. Barker.*** *Beiträge zur Theorie des Isomorphismus, begründet auf Versuche über das orientierte Wachsen von Kristallen einer Substanz auf denen einer anderen* (J. chem. Soc. 89, S. 1120—1158. 1906). — Die vorliegende Untersuchung hat zum Ziel die Aufklärung der Bedingungen, unter welchen Kristalle verschiedener Substanzen miteinander regelmäßige Verwachsungen eingehen. Die Versuche wurden teils in der Weise angestellt, daß ein Tropfen einer gesättigten Salzlösung auf einer Kristallfläche zum Verdunsten gebracht, teils so, daß der fremde Kristall in die sich abkühlende Lösung eingetaucht wurde. Zunächst wurde der schon länger bekannte Fall der Kristallisation von $NaNO_3$ auf Kalkspat näher untersucht. Auf Spaltflächen aller Varietäten von Kalkspat lagern sich die $NaNO_3$-Rhomboeder stets in paralleler Orientierung ab, vorausgesetzt, daß die Spaltflächen frisch und rein sind. Auch auf verschiedenen natürlichen Kristallflächen von Kalkspat wurde nach der zweiten Methode parallele Auflagerung beobachtet, wobei immer entsprechende *Kanten* der $NaNO_3$-Kristalle und des Kalkspats einander parallel sind, während die korrespondierenden *Flächen* nicht parallel liegen. Auf den übrigen Mineralien der Kalkspatgruppe bildet $NaNO_3$ keine parallel aufgelagerten Kristalle, trotz der größeren Winkelähnlichkeit; es scheint daher nicht sowohl die letztere, als vielmehr das *Molekularvolum*, hinsichtlich dessen dem $NaNO_3$ der Kalkspat am nächsten kommt, für das Zustandekommen der Parallelverwachsung maßgebend zu sein. Dieser Schluß findet weitere Bestätigung durch die Versuche des Verf. über die Kristalli-

Leipzig Grimme & Trömel.

sation der Perchlorate und Permanganate von K, Rb, Cs, NH_4 auf den in ähnlichen (rhombischen) Formen kristallisierten und ebenfalls nach der Basis und dem Prisma spaltbaren Mineralien Anglesit, Baryt, Coelestin. Es bilden nämlich Parallelverwachsungen auf letzteren von den genannten Salzen nur $KClO_4$ und $KMnO_4$, welche den Mineralien der Barytgruppe in den Molekularvolumina und topischen Achsenverhältnissen am nächsten stehen. Auch hier zeigte sich (bei den auf der basischen Spaltfläche aufgewachsenen Kristallen), daß Parallelstellung bestimmter analoger *Kanten* für die Orientierung der miteinander verwachsenden Kristalle maßgebend zu sein scheint. Der Verf. ist der Ansicht, daß die Bildung von Parallelverwachsungen ein Grund mehr ist, die Kristalle von $NaNO_3$ mit Kalkspat, sowie von $KClO_4$ und $KMnO_4$ mit Baryt etc. als *isomorph* anzusehen. — Alle Glieder der isomorphen Gruppen der oben genannten Perchlorate und Permanganate bilden auch untereinander parallele Verwachsungen; doch sind die aufgewachsenen Kristalle dabei wahrscheinlich bereits Mischkristalle. Paare isomorpher Salze dagegen, deren Molekularvolumina noch genauer übereinstimmen als es in diesen Gruppen der Fall ist, bilden eher Schichtkristalle als Parallelverwachsungen getrennter Individuen.

Es wurden noch mit zahlreichen anderen Salzen Versuche über die Kristallisation auf Spaltflächen von Mineralien angestellt. Regelmäßige Auflagerung wurde bei KBr, KJ, $NaNO_3$ auf Glimmer erhalten, während regulär kristallisierende Salze auf Zinkblende und Flußspat, sowie KNO_3 auf den kristallographisch sehr ähnlichen Mineralien der Aragonitgruppe keine solche ergaben. F. P.

---

14. ***P. Pavlow.*** ***Über die Bedingungen der Bildung von Kristallen verschiedener Form in einem flüssigen Medium*** (ZS. f. Krist. 42, S. 120—157. 1906). — Der Verf. versucht die teilweise experimentell konstatierten Tatsachen, welche den Einfluß der äußeren Bedingungen auf die Form des sich bildenden Kristalls betreffen, einem einheitlichen Gesichtspunkt unterzuordnen. Er geht dazu aus von dem Gedanken, daß der kristallisierende Stoff ein verschiedenes thermodynamisches Potential hat, je nachdem er sich nach verschiedenen kristallo-

graphischen Flächen lagert. Der Ref. stimmt jenem Prinzip, sowie im allgemeinen der Weise, in der der Verf. es auf die Prozesse der Bildung oder Auflösung der verschiedenen Flächen anwendet, gern bei (vgl. dagegen Beibl. 29, S. 501). Es folge hier ein Auszug aus der vom Verf. gegebenen Zusammenfassung:

1. Vom thermodynamischen Standpunkte kann man die Abhängigkeit der Form des Kristalls von der Zusammensetzung der Lösung, von der Temperatur und dem Drucke erforschen.

2. Die Größe der Konzentration der übersättigten Lösung beeinflußt die Form des Kristalls. Daher verändert sich die Form des Kristalls während des Wachsens in solchen Lösungen.

3. Die Form des Kristalls hängt von der Dauer seines Verbleibens in der gesättigten Lösung ab.

4. Die Form des Kristalls hängt nicht von dem chemischen Charakter des Lösungsmittels ab (was so zu verstehen ist, daß zwei unter sich im thermodynamischen Gleichgewicht befindliche Lösungen, auch wenn die Lösungsmittel verschieden sind, dieselbe Kristallform ausscheiden).

5. Die Form des Kristalls, welcher aus der reinen geschmolzenen Masse ausfällt, verändert sich nicht während des Wachsens und hängt nicht von der Dauer seines Verbleibens in dem ihn bildenden Medium ab.

6. Die in der geschmolzenen Masse löslichen Beimengungen beeinflussen immer die Form des in ihr sich bildenden Kristalls.

7. Die Beimengungen zu der Lösung beeinflussen die Form des Kristalls nur in dem Falle, wenn sie den osmotischen Druck der aktiven Moleküle der gesättigten Lösung verändern.

8. Bei verschiedenen Drucken fallen aus der Lösung Kristalle verschiedener Form aus. Dasselbe kann man auch bezüglich der geschmolzenen Masse sagen.

9. Einseitiger Druck auf den in der Mutterlauge liegenden Kristall deformiert ihn und kann die Bildung eines blätterigen Individuums hervorrufen.

10. Bei verschiedenen Temperaturen scheiden sich aus der geschmolzenen Masse Kristalle verschiedener Form aus.

11. Die Bildung von Zwillingen und regelmäßigen Verwachsungen wird von folgenden Bedingungen beeinflußt: a) Beimengungen zu der Lösung, welche die Konzentration des aktiven Teils der Moleküle der gesättigten Lösung vermindern; b) einseitige Drucke auf die Flächen des Kristalls im Momente seiner Bildung; c) gegenseitige Drucke auf die Flächen der schon gebildeten Kristalle, welche in der Mutterlauge sich befinden. Die Bedingungen b) und c) verwirklichen sich bei Kristallisation aus der bewegten Flüssigkeit, bei dem Drucke von Kristallen gegeneinander, bei schneller Kristallisation aus der Lösung, bei der Erstarrung der geschmolzenen Masse.

Keesom.

R. J. Meyer. *Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von den „seltenen Erden"* (Naturw. Rundsch. 21, S. 527—530, 546—548, 555—557. 1906).

G. Urbain. *Untersuchungen über die seltenen Erden. 2. Mitteilung* (J. chim. phys. 4, S. 232—260, 321—357. 1906).

J. O. Arnold. *Der innere Aufbau der Metalle* (Nat. 75, S. 43—45. 1906).

R. Wegscheider. *Die Phasenlehre* (S.-A. a. d. ZS. d. österr. Ingen. u. Arch.-Ver. 1905. 8 S.)

Vogel v. Falckenstein. *Das Gleichgewicht des Deaconprozesses* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 763—764. 1906).

W. Nernst** und **H. v. Wartenberg. *Die Dissoziation von Wasserdampf. II. — Über die Dissoziation der Kohlensäure* (ZS. f. phys. Chem. 56, S. 534—557. 1906; vgl. Beibl. 30, S. 81—82).

W. N. Hartley. *Die Anwendung der Photographie auf die Lösung von Problemen in der Chemie* (Chem. News 94, S. 161—164. 1906).

O. Lehmann. *Die Gestaltungskraft fließender Kristalle* (Vortrag auf der Naturf.-Vers. Stuttgart 1906; Physik. ZS. 7, S. 722—729. 1906; Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 331—346. 1906).

O. Lehmann. *Erweiterung des Existenzbereiches flüssiger Kristalle durch Beimischungen* (Ann. d. Phys. 21, S. 181—192. 1906).

Wärmelehre.

15. **B. Weinstein.** *Thermodynamik und Kinetik der Körper. 3. Band, 1. Halbband. Die verdünnten Lösungen. Die Dissoziation. Thermodynamik der Elektrizität und des Magnetismus* (xvi u. 464 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — Von dem Weinsteinschen Werke, dessen beiden ersten Bände in Beibl. 26, S. 151 und 27, S. 931 besprochen wurden, liegt der erste Halbband des dritten und letzten Bandes vor. Auch von ihm ist, wie von den beiden ersten Bänden, hervorzuheben, daß er eine Reihe neuer Fragestellungen und origineller Behandlungsweisen enthält, so daß er durchweg anregend zu lesen ist. Vom Standpunkt der physikalischen Chemie kann man allerdings, namentlich bezüglich der Bedeutung des osmotischen Druckes, manchmal anderer Ansicht sein als der Verf. Wie bei den früheren Bänden bringen wir, um von der Reichhaltigkeit ein Bild zu geben, die Inhaltsangabe der einzelnen Kapitel und Abschnitte. Kapitel 1 (S. 1—179 [Kap. 14 des ganzen Werkes]) bringt die Theorie der verdünnten Lösungen mit Ausnahme der elektrolytischen, die im letzten Halbband besprochen werden sollen. Es hat die Abschnitte: 1. Das van't Hoffsche Gesetz (osmotischer Druck). 2. Darstellung der physikalischen Eigenschaften und der thermodynamischen Größen verdünnter Lösungen. 3. Osmotisches Gleichgewicht verdünnter Lösungen. 4. Dissoziation und Assoziation. 5. Spannung und Gefriertemperatur verdünnter Lösungen, Zusammenhang mit Dissoziation. — Das nächste Kapitel 15 des ganzen Werkes [S. 180—464] enthält die Thermodynamik der Elektrizität und des Magnetismus, hier zeigt sich besonders die mathematische Begabung des Verf. in der Behandlung des Stoffes. Es enthält die Abschnitte: Über Elektrizität und Magnetismus. Allgemeine Theorie der Elektrizität und des Magnetismus und der elektromagnetischen Energien. Energie elektrischer Ladungen und Entladungen. Energie der Magnetisierung und Entmagnetisierung. Energie der Elektro- und Magnetostriktion. Die kinetische Energie der Ströme und Magnete. Wärmeentwickelung in einem Stromkreis, Joulesches Gesetz. Thermostrom, Peltier- und Thomsonwärme. Thermo-

magnetische und galvanomagnetische Wirkungen. Die elektromotorischen Kräfte des galvanischen Stromes, Kontaktelektrizität. Die Elektronentheorien werden in dem Kapitel ebenfalls vom allgemeinen Standpunkte aus besprochen. Jedenfalls wird man den Band nicht ohne genußreiche Stunden gehabt zu haben aus der Hand legen. M. R.

---

16. ***H. v. Wartenberg.*** *Bestimmung hoher Temperaturen mit Hilfe chemischer Gleichgewichte und der beiden Wärmesätze* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 97—103. 1906. — Der Dissoziationsgrad des Wasserdampfes (d. h. die Konzentration x des Wasserstoffes im Wasserdampf) steht mit der Konstante des Massenwirkungsgesetzes in der Beziehung:

$$(1) \qquad k = \frac{P}{R\,T} \frac{x^{-3}}{(2+x)(1-x)^2}\,.$$

Aus der van't Hoffschen Gleichung:

$$(2) \qquad \frac{d \log k}{d\,T} = \frac{Q}{R\,T^2}$$

folgt mit Einführung der spezifischen Wärmen nach Kirchhoff an Stelle von Q:

$$(3)\ \log k - \log k_0 = \frac{Q_0}{R}\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right) + \frac{\alpha}{R} \log \frac{T}{T_0} + \frac{\beta}{R}(T - T_0) + \ldots$$

wo α und β durch die Molekularwärmen bei konstantem Volumen der entstehenden und verschwindenden Stoffe bestimmt werden. Setzt man für $T_0 = 1000$ und für k_0 einen sich den Beobachtungen möglichst gut anschließenden Wert, so folgt mit Benutzung der experimentell ermittelten anderen Konstanten der Gleichung aus (1) und (3):

$$(4) \qquad \log \frac{2\,x^{-3}}{(2+x)(1-x)^2} = 11{,}38 - \frac{25030}{T} + 2{,}38 \log \frac{T}{1000} - 0{,}0001605\,(T - 1000)$$

eine Gleichung, die für beobachtete x-Werte die Temperatur ergibt. Der Vergleich der teils von Nernst und v. Wartenberg (Beibl. 30, S. 81), teils von Löwenstein und teils neuerdings von v. Wartenberg angestellten Beobachtungen zwischen den absoluten Temperaturen 1397° bis 2257° der bisher gebräuchlichen Temperaturskala mit den Resultaten der vorliegenden Gleichung

zeigt in diesen Grenzen eine gute Übereinstimmung der neuen Skala mit der bisher benutzten, auf optischen Messungen beruhenden. Fehler in der Messung der spezifischen Wärmen der Stoffe gehen in die Temperaturbestimmung nur in geringem Maße ein, solange man an einer linearen Abhängigkeit der spezifischen Wärmen von der Temperatur festzuhalten berechtigt ist.
S. V.

---

17. **Ph. Blackman.** ***Quantitative Beziehung zwischen den spezifischen Wärmen eines Gases und seiner Molekularkonstitution*** (Chem. News. 93, S. 145. 1906). — Aus den Beobachtungen geht hervor, daß die spezifische Wärme bei konstantem Volumen mit steigender Temperatur wächst, so daß $\gamma = c_p / c_v$ abnehmen muß. Wenn aber Dissoziation eintritt, so wächst, der anderen Molekularkonstitution entsprechend, der Wert von γ. Es ist also zu erwarten, daß bei steigender Temperatur γ durch ein Minimum bis zu einem Maximum ansteigen wird, worauf der Wert bei weiter steigender Temperatur nach vollendeter Dissoziation wieder abnehmen wird. Danach kann man aus dem Wert von γ einen Schluß auf den Dissoziationsgrad ziehen.
S. V.

---

18. **H. Alt.** ***Über die Verdampfungswärme des flüssigen Sauerstoffs und flüssigen Stickstoffs und deren Änderung mit der Temperatur*** (Abh. d. Bayr. Ak. d. Wiss. 22, S. 529—560 u. 4 Taf. 1905). — Nach der Zusammenstellung der bisherigen Beobachtungen über die Verdampfungswärme von Sauerstoff, Stickstoff und Luft werden die in allen Einzelheiten sorgfältig durchgeführten Versuche des Verf. beschrieben; durch Wägung wird ermittelt, welche Mengen Flüssigkeit mittels elektrisch zugeführter Energie verdampft werden. Ein kunstvoll gebauter, geräumiger Metalldom mit großen Fenstern ermöglichte es, das verflüssigte Gas im Hohlraum einer Doppel-Vakuum-Flasche unter völligem Abschluß gegen die äußere Atmosphäre zu wiegen. Der verwendete Sauerstoff ist nach einem neuen Rezept des Verf. hergestellt und zwar durch Erhitzen eines Gemenges von 1 Teil $KMnO_4$ auf 5 Teile $KClO_3$, welches ohne große Temperaturerhöhung eine sehr vollständige Ausbeute an Sauerstoff ergibt. Viele wertvolle Einzelheiten sind aus der Arbeit selbst zu entnehmen; ein besonderer Vorzug derselben besteht darin,

daß der äußere Wärmeverlust nur 0,6 bis 2 Proz. betrug. Aus 100 Versuchen über die Verdampfungswärme, die mit Stickstoff bei Drucken zwischen Atmosphärendruck und 94,3 mm und mit Sauerstoff zwischen atmosphärischem Druck und 34,7 mm angestellt wurden, ergibt sich die Verdampfungswärme des Sauerstoffs

bei 760 mm Druck [$-182,93^{0}$ C. Temp.] zu $r_{760} = 50,92$ cal/g,

die Verdampfungswärme des Stickstoffs

bei 760 mm Druck [$-195,55^{0}$ C. Temp.] zu $r_{760} = 47,65$ cal/g.

Für andere Temperaturen läßt sich nach den Versuchen die Verdampfungswärme berechnen aus den Formeln:

$$r = 12,88 - 0,2080\, t \text{ für Sauerstoff,}$$
$$r = -5,85 - 0,2736\, t \text{ für Stickstoff,}$$

wenn t Celsiusgrade bedeutet, oder

$$r = 69,67 - 0,2080\, T \text{ für Sauerstoff,}$$
$$r = 68,85 - 0,2736\, T \text{ für Stickstoff,}$$

wenn $T = t + 273,04$. K. T. F.

---

19. *S. Young. Über den Dampfdruck einer reinen Flüssigkeit bei konstanter Temperatur* (Dublin Proc. **11**, S. 89—104. 1906; J. d. chim. phys. 4, S. 425—476. 1906). — Bezugnehmend auf die von verschiedenen Seiten erhobenen Zweifel an der vollkommenen Konstanz des Dampfdruckes einer reinen Flüssigkeit und ihres gesättigten Dampfes bei veränderlichem Volumen und konstanter Temperatur weist Young auf die bei den experimentellen Bestimmungen möglichen Fehlerquellen hin, die eine Abweichung von der völligen Konstanz ergeben können, und stützt durch eine große Reihe von Versuchen unter sorgfältigster Ausführung das Gesetz des gesättigten Dampfdruckes. Als Fehlerquellen kommen in Betracht:

1. Vermehrung des Druckes durch Unreinheiten (einschließlich durch gelöste Luft in der Flüssigkeit oder durch Luft, die an den Gefäßwänden haftet).

2. Dampfdruck des als Absperrflüssigkeit dienenden Quecksilbers, dessen Dampf in die betrachtete Flüssigkeit hineindiffundieren kann.

3. Zu frühzeitiges Beobachten des den Druck anzeigenden

Manometers, bevor sich das Gleichgewicht des Zustandes nach verändertem Volumen eingestellt hat.

4. Veränderlichkeit der Temperaturbäder.

5. Schnelle Änderung der Temperatur des das Luftmanometer umspülenden Wassers.

6. Ablesungsfehler.

Die letzten drei Punkte wurden einer näheren Diskussion nicht unterzogen, indem die Vermeidung bez. Berücksichtigung dieser Fehlerquellen mit genügender Genauigkeit als selbstverständlich bei solchen Beobachtungen angenommen werden dürfte.

Die Diskussion der anderen Punkte ergibt die folgenden praktischen Regeln und Resultate:

1. Bei der Verdampfung wird man bessere Resultate erhalten als bei der Kondensation.

2. Die Fehlerquellen werden um so größeren Einfluß auf das Resultat haben, je höher die Temperatur ist.

3. Bei Anzeichen von Zerfall sind die Drucke bei kleinem Volumen eher etwas zu groß, als bei großem Volumen.

4. Wenn zwei Reihen von Dampfdruckbestimmungen einer stabilen Substanz ausgeführt werden und ein Steigen des Druckes während der Kondensation (oder Verdampfung) beobachtet wird und zwar in der einen Reihe A stärker als in der anderen B, außerdem die mittleren Drucke der Reihe A höher als die der Reihe B sich ergeben, so kann man schließen, daß die Luft bei der Reihe A nicht vollständig aus der Flüssigkeit entfernt worden ist.

Die Beobachtungen mit zahlreichen äußerst sorgfältig gereinigten Substanzen ergeben sehr befriedigende Resultate. Der Vergleich der bei Kondensation gewonnenen Reihen mit den bei Verdampfung gewonnenen zeigt die größeren Abweichungen der ersteren, in Übereinstimmung mit der Diskussion.

Zum Schluß macht der Verf. darauf aufmerksam, daß bei Untersuchungen über die kritischen Zustände ganz besonders auf äußerste Reinheit aus den erörterten Gründen geachtet werden sollte. Er selbst habe niemals Substanzen zu solchen Untersuchungen weiter verwendet, bei denen er auch nur geringe, die Beobachtungsfehlergrenze übersteigende Sättigungsdruckänderungen bemerkt habe. S. V.

---

20. ***E. Josse.*** *Neuere Wärmekraftmaschinen. Versuche und Erfahrungen mit Gasmaschinen, Dampfmaschinen, Dampfturbinen etc.* (108 S. m. 87 Textabbild. u. 1 Taf. München u. Berlin, R. Oldenburg, 1905). — Der Verf. berichtet über die im Maschinenbau-Laboratorium der Techn. Hochschule zu Berlin mit Dampf- und Gasmaschinen von ihm gemachten Erfahrungen, sowie über anderweitige von ihm ausgeführte Anlagen.

Teil I behandelt die gegenwärtige Entwickelung der Wärmekraftmaschinen. In erster Linie werden die Verluste durch die Entwässerung bei Dampfmaschinen besprochen, welche bis zu 16,7 Proz. betragen. Ferner werden Mitteilungen über das Kraftwerk der Hochschule zu Danzig, über Gaskraftanlagen, Generatoren, Großgasmaschinen, Gasreinigung, Dieselmotoren und Dampfmaschinen gemacht. Angaben über die Wärmeausnutzung in der Dampfturbine und Kolbenmaschine, über Brennstoff und Ölverbrauch und über Mehrstoffdampfmaschinen schließen dieses Kapitel.

Teil II umfaßt die Versuche mit einer Dreizylindermaschine und dem zugehörigen Oberflächenkondensator, insbesondere bei verschiedenen Kondensatorspannungen. Diese eingehendsten Versuche bezweckten den Einfluß der Größe der Luftleere im Kondensator auf den Dampfverbrauch festzustellen.

Der III. Teil gibt die Ergebnisse der Versuche mit Dampfturbinen, insbesondere bei verschiedenen Kondensatorspannungen wieder. Nach diesen Versuchen findet man, daß die Kolbenmaschine sich wesentlich günstiger bei höherem Kondensatordruck verhält wie die Dampfturbine. Der Verf. fand ferner, daß die partielle Beaufschlagung der Dampfturbine, namentlich bei großem Raddurchmesser, erhebliche Reibungs- und Ventilationsverluste bedingt, die bei Vollbeaufschlagung auf ein Minimum reduziert werden. Eine Zusammenstellung über den Dampfverbrauch an Dampfturbinen verschiedener Systeme wird mitgeteilt.

Teil IV bespricht die Untersuchung einer Dampfkraftanlage mit zweifacher Überhitzung durch Abgase. Bei einer derartigen 60 PS.-Heißdampf-Tandemlokomobile von R. Wolf in Buckau ist für die Nutzpferdekraft-Stunde ein Dampf-

verbrauch von 4,67 kg und ein Kohlenverbrauch von 0,56 kg ermittelt worden, was ungewöhnlich günstig ist, weshalb der Verf. diese Bauart eingehend behandelt. Durch die Überhitzer wird der Dampf sowohl vor Eintritt in den Hochdruckzylinder, als auch beim Überströmen vom Hoch- in den Niederdruckzylinder, also zweimal überhitzt. Ferner wird der Hochdruckzylinder von den abziehenden Rauchgasen umspült, während der Niederdruckzylinder in dem Dampfraum des Kessels liegt. Der thermische Wirkungsgrad wurde zu 19,3 bis 19,8 Proz. ermittelt.

Das Schlußkapitel V gibt die Versuche mit der mechanischen Kesselfeuerung, Bauart/Axer und einem Stufenrohrdoppelkessel wieder. Das Ergebnis dieser Versuche ist dahin zusammenzufassen, daß die Axerfeuerung alle an eine mechanische Rostbeschickung in bezug auf Ausnutzung des Brennmaterials, Rauchlosigkeit und Betriebssicherheit zu stellenden Anforderungen vollkommen erfüllt und eine wirtschaftliche Verbesserung des Kesselbetriebs ermöglicht.

Sämtliche Teile enthalten eine Fülle wertvoller Angaben, die für jeden ausführenden Ingenieur von höchstem Interesse sind und nach verschiedenster Richtung hin Anregungen geben.

Bdt.

---

21. *G. Jäger. Die Fortschritte der kinetischen Gastheorie* (Heft 12 der Samml. „Die Wissenschaft“. IX u. 121 S. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1906). — Als erstes der behandelten neueren Probleme wird Boltzmanns H-Theorem abgeleitet. Der Verf. bedient sich hierbei aller Vereinfachungen, die die Annahme einatomiger einfacher Gase erlaubt (auf die er sich in dem ganzen Werkchen beschränkt), und schließt sich im übrigen der Darstellung in Boltzmanns Gastheorie an. Es folgt im zweiten Kapitel die Ableitung des Maxwell-Boltzmannschen Gesetzes in seiner allgemeinsten Form. Es wird eine originelle Methode benutzt, die in der Betrachtung des stationären Zustandes an einer im Innern des Gases gelegenen Sprungfläche des Potentials beruht, und hiermit sowohl die Geschwindigkeitsverteilung als auch die räumliche Dichteverteilung bei Vorhandensein äußerer und innerer Kräfte erhalten. Das Resultat wird im dritten Kapitel auf unendlich kleine Kraftfelder erweitert. Die Anwendung auf Molekular-

kräfte erfolgt im vierten Kapitel, wo die Zustandsgleichung schwach komprimierter Gase nach Reinganum abgeleitet wird. Das fünfte Kapitel behandelt den Temperaturkoeffizienten der inneren Reibung der Gase, nach Sutherland und Reinganum. Das sechste Kapitel gibt einen Überblick über die Untersuchung von v. Smoluchowski über den Temperatursprung der Wärmeleitung in Gasen (Wien. Ber. **107**, II, S. 304. 1898), Kapitel 7, 8 und 9 fassen eigene Arbeiten des Verf. über ideale Flüssigkeiten zusammen, insbesondere über Verdampfungswärme, inneren Druck, innere Reibung und Größe der Molekeln. Etwa die Hälfte des Schriftchens wird von der Einleitung eingenommen, die eine ausführliche, gut geschriebene Übersicht über die bisherige Gastheorie bietet. Das Büchlein kann wohl bestens empfohlen werden. M. R.

---

22. ***E. R. Neumann.*** *Über den Einfluß von Wärmeleitung und Reibung auf die Strömung von Gasen* (Sitz.-Ber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturwiss. in Marburg No. 2 u. 3 S. 10—22. 1906). — Macht man über die Art der Bewegung einer Flüssigkeit die Voraussetzungen, daß sie zweidimensional, stationär und frei von dem Einfluß irgendwelcher Fernkräfte sei, dann lassen sich die Geschwindigkeitskomponenten sowie der Druck darstellen durch die Dichtigkeit und eine Koordinatenfunktion Φ, die der Verf. „Strömungsfunktion" benennt. Zu diesen rein hydrodynamischen Beziehungen mit gewissen Grenzbedingungen tritt noch die Zustandsgleichung, die Druck, Dichtigkeit und Temperatur miteinander verknüpft. Diese Größen sind nun wieder durch andere Vorgänge, wie Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Diffusion etc. beeinflußt. Von letzteren berücksichtigt der Verf. die Wärmeleitung. Man kommt dann auf drei Gleichungen für die Dichtigkeit, Temperatur und Strömungsfunktion Φ. Es gelingt aus diesen die Dichtigkeit und die Temperatur *explizite* darzustellen als abhängig von den Differentialquotienten von Φ, für die eine Differentialgleichung siebenter Ordnung existiert. Aus ihr kann der Verf. einige allgemeine Schlüsse ziehen. In diese Gleichung gehen nämlich von den Konstanten des Problems nur ein das Verhältnis $\varkappa$ der spezifischen Wärmen und das Verhältnis f der Wärmeleitfähigkeit zu dem Produkt aus

Reibungskoeffizienten und spezifischer Wärme bei konstantem Volumen. Beide Verhältnisse haben aber bekanntlich für alle einatomigen Gase die gleichen Zahlenwerte; für mehratomige schwankt $\varkappa$ um 1,4 und f nur zwischen 1,6 und 2,0 trotz der sonstigen großen Verschiedenheiten unter den Eigenschaften der Gase. Unter sonst gleichen Bedingungen ist also die Strömungsfunktion Φ für verschiedene Gase dieselbe. Hieraus ergibt sich das bemerkenswerte Resultat: Unter den eingangs erwähnten Voraussetzungen und sonst gleichen Versuchsbedingungen strömen auch bei Berücksichtigung der inneren Reibung und Wärmeleitung alle Gase trotz ihrer sonst so verschiedenen Eigenschaften in geometrisch gleichen Bahnen. Dieser Satz gilt streng für einatomige, angenähert für mehratomige Gase. — Von der Einschränkung der Bidimensionalität kann man sich nachträglich befreien.

Vorliegende Mitteilung gibt nur den Weg und das Resultat der Untersuchung. Der Beweisgang ist einer größeren Veröffentlichung vorbehalten. K. U.

---

23. **L. W. Hartmann.** *Über die Wärmeleitungsverluste, welche Kohlefäden in verschiedenen Gasen erfahren* (Phys. Rev. 20, S. 322—332. 1905). — Ein Kohlefaden von der Oberfläche s qcm als schwarzer Körper aufgefaßt, strahlt pro Zentimeter Länge die in Watt ausgedrückte Energie

$$W = 5{,}55 \times 10^{-12} s (T^4 - t^4)$$

aus, wenn T die Temperatur des Fadens und t die der Umgebung bedeutet. Mißt man die dem in Kohlensäure, Wasserstoff oder Stickstoff oder im Vakuum glühenden Faden tatsächlich zugeführte Energie (L), so ist die Differenz zwischen dieser und der vorhergenannten gleich dem Wärmeleitungsverlust (vgl. Beibl. 29, S. 434). In dem Temperaturintervall von 1000 bis 1500° abs. Temperatur kann dieser Verlust aus der Formel

$$L = \frac{k}{c}\left(1 + \frac{\alpha T}{2}\right) T$$

in Annäherung gerechnet werden, wenn k die Wärmeleitfähigkeit des Gases, α deren Temperaturkoeffizienten, T die Temperaturdifferenz zwischen Kohlefaden und Umgebung bedeutet, und c für Wasserstoff zu 1,85, für Stickstoff zu 1,25 genommen wird. K. T. F.



J. T. Bottomley. *Wärmestrahlung bei sehr tiefen Temperaturen* (Rep. of the Brit. Assoc. at Capetown 1905, S. 330).

F. Henning. *Die Verdampfungswärme des Wassers zwischen 30 und 100° C.* (Ann. d. Phys. 21, S. 849—878. 1906).

O. Brill. *Über die Dampfspannungen von flüssigem Ammoniak* (Ann. d. Phys. 21, S. 170—180. 1906).

W. Jaeger *und* ***H. v. Steinwehr.*** *Eichung eines Berthelotschen Verbrennungskalorimeters in elektrischen Einheiten mittels des Platinthermometers* (Ann. d. Phys. 21, S. 23—63. 1906).

A. Noble. *Untersuchungen über Explosivstoffe. Teil III* (Proc. Roy. Soc. 76, S. 381—386. 1905; Phil. Trans. 205, S. 201—236. 1905). — *Teil IV* (Proc. Roy. Soc. 78, S. 218—224. 1906; Phil. Trans. 206, S. 453—480. 1906).

M. Blieden. *Eine Neufassung des zweiten Gesetzes der Thermodynamik und seine Beziehung zu unseren Ansichten von Wärme und Strahlung* (Rep. of the Brit. Assoc. at Capetown 1905, S. 344—346).

S. H. Burbury. *Die Verminderung der Entropie nach der kinetischen Gastheorie* (Rep. of the Brit. Assoc. at Capetown 1905, S. 333).

M. von Smoluchowski. *Zur kinetischen Theorie der Brownschen Molekularbewegung und der Suspensionen* (Ann. d. Phys. 21, S. 756—780. 1906).

K. Fuchs. *Über die van-der-Waalssche Formel* (Ann. d. Phys. 21, S. 814—824. 1906).

A. Batschinski. *Abhandlungen über Zustandsgleichung; Abh. III: Modifizierte van-der-Waalssche Gleichung am Äthyloxyd geprüft* (Ann. d. Phys. 21, S. 1001—1012. 1906).

K. Fuchs. *Über den Wirkungsradius der Molekularkräfte* (Ann. d. Phys. 21, S. 825—831. 1906).

P. Rohland. *Ein Hinweis auf eine Deutung des Dulong-Petitschen Gesetzes* (Physik. ZS. 7, S. 832—834. 1906).

Optik.

24. ***J. S. Ames.*** *Elementare Darlegung der Wirkung eines Prismas auf weißes Licht* (Astrophys. J. 22, S. 76—83. 1905). — In dieser Untersuchung und der sich daran knüpfenden Diskussion derselben in den zwei folgenden Arbeiten von Rayleigh und Larmor wird eine alte Streitfrage, die auch mit der Goetheschen Farbenlehre zusammenhängt, wieder aufgenommen. Gouy war 1886 vom mathematisch-physikalischen Standpunkt, wohl als erster, für eine von der üblichen Newtonschen abweichende Auffassung des weißen und überhaupt

nicht homogenen Lichtes eingetreten. Schuster hat 1894 diese Fragen noch weit eingehender behandelt und außer Rayleigh und Larmor haben auch früher schon Planck, Corbino, Carratho, Stoney, Garbasso sich an der Diskussion beteiligt. Wenn auch die Auffassung von Newton, wie aus den Fourierschen Theorien folgt, meist berechtigt und für die Rechnung weitaus bequemer ist, muß man doch, wie das Verhalten der Röntgenstrahlen zeigt, die Zerlegung der Sinusschwingung für jeden speziellen Fall erst diskutieren und muß als primäre Erscheinung des weißen Lichtes eine bestimmte Impulsform betrachten. Dies ist für die Anschauung jedenfalls ungleich einfacher als die im Äther gleichzeitige Koexistenz unendlich vieler Schwingungen von jeder Wellenlänge und stets wechselnder Phase. Der Verf. gibt zuerst eine elementare einfache aber nicht ganz strenge Darstellung der Wirkung eines Gitters auf einen länger dauernden Lichtimpuls. Dann sucht Ames im Anschluß an eine Bemerkung von Schuster die Wirkung eines Prismas, das für verschiedene Schwingungsdauern verschiedene Fortpflanzungsgeschwindigkeiten besitzt, in einfacher klarer Weise darzulegen. Der Verf. geht von der Fortpflanzung einer Gruppe, die aus zwei homogenen Wellen derselben Amplitude aber mit etwas verschiedener Wellenlänge und Geschwindigkeit besteht, aus und leitet den mathematischen Ausdruck für die Zeit ab, in welcher die Gruppe in derselben Erscheinungsform wiederkehrt. Läßt man den Wellenzug normal auf die erste Fläche eines Prismas fallen, so wird beim Austritt aus der zweiten Fläche der austretende Wellenzug immer in bestimmten Abständen dieselbe Form zeigen. Auf Grund des Huygensschen Prinzips kann man diese Züge einander zu ordnen und kann einsehen, daß dieselben sich auf bestimmten Punkten, durch die die Fortpflanzungsrichtung bestimmt ist, sich verstärken, während sie sich an den andern aufheben. Jeder Größe solcher Abstände entspricht also eine bestimmte Periodizität und Fortpflanzungsrichtung beim Austritt. Mehr Schwierigkeiten bietet die Erklärung einer Gruppe von komplizierterer Zusammensetzung. Der Verf. ist genötigt anzunehmen, daß die Dispersion des Prismas einem ganz bestimmten Gesetz folgt und auch dann dürfte eine strenge Behandlung recht schwer sein. Kbgr.

25. ***Lord Rayleigh.*** *Der Ursprung der prismatischen Farben* (Phil. Mag. **10**, S. 401—407. 1905). — Der Verf. nimmt auf die oben referierte Arbeit von Ames bezug. Er hebt hervor, daß die übliche Zerlegung des weißen Lichtes in Farben durch irgend eine Vorrichtung richtig sein muß, weil sie sich auf das Theorem von Fourier stützt. (Doch ist aus dieser, nach Ansicht des Ref., nicht leicht ersichtlich, warum Ätherimpulse, wie die Röntgenstrahlen, nicht ebenfalls in homogene Wellen zerlegt werden.) Jedoch auch Rayleigh hält es für nützlich, diese Frage noch auf eine andere Weise zu lösen und zunächst von der Fortpflanzung einer gleichmäßigen Störung auszugehen und zu untersuchen, wodurch diese in periodische Änderungen zerlegt werden kann. Lord Rayleigh weist auf die Analogie mit einem von Scott Russel und Lord Kelvin behandelten hydrodynamischen Problem hin, das er selbst früher eingehend mathematisch behandelt hat. Wenn ein schmaler Stock mit gleichförmiger Geschwindigkeit durch ruhendes Wasser bewegt wird (oder in bewegtem Wasser ruht), so entstehen oberhalb (der Bewegungsrichtung des Stockes entgegengesetzt) kurze Kapillarwellen, unterhalb die längeren Schwerewellen; beide pflanzen sich mit gleicher Geschwindigkeit fort. Wellen, deren Frontebene mit der Bewegungsrichtung des Stabes den Winkel ϑ bildet, besitzen eine dem $\cos\vartheta$ proportionale Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Lord Rayleigh spezialisiert dies Problem in der Weise, daß die Analogie mit dem Lichte deutlicher hervortritt. Ein längs einer Linie lokalisierter Druck soll sich transversal mit der Geschwindigkeit v bewegen, so daß nur Schwerewellen in Betracht kommen. Der Verf. behandelt dies Problem einmal elementar und erhält so eine der bekannten Formel für das Auflösungsvermögen eines Prismas durchaus analoge Gleichung und ein zweites Mal unter Verwendung der Rechnungen von Lord Kelvin unter Einführung einiger Vereinfachungen.

Kbgr.

---

26. ***J. Larmor.*** *Über die Konstitution der natürlichen Strahlung* (Phil. Mag., **10**, S. 574—584. 1905). — Der Verf. bespricht die Ergebnisse der Auseinandersetzungen von Schuster, Ames, Rayleigh über die Entstehung der einzelnen Farben bez. der monochromatischen Schwingungen aus weißem Licht durch prismatische oder Gitterzerlegung.

Er kommt zu dem Ergebnis, daß Lord Rayleighs An\
dung der dauernd bewegten Quelle auf die optischen Ersc
nungen ein richtiges Bild gibt von der Wirkung der Disper
auf eine einfallende aperiodische Störung, die in harmoni
Wellenzüge aufgelöst wird. Dies gilt für alle Typen e
Störung, deren Amplitudenänderung nicht sehr rasch ist im '
gleich zur Periode der natürlichen molekularen Relaxations
Vorausgesetzt ist, daß die anomale Dispersion, für die
ein der Reibung entsprechendes Glied in die Differen
gleichung eingeführt werden muß, eine geringfügige R
spielt. Dagegen ist als unwahrscheinlich zu erachten,
Ätherimpulse vom Typus der Röntgenstrahlen auch in Wel
züge aufgelöst werden können. Wenn dies aber so ist, so k
weißes Licht, das durch ein Prisma regelmäßig disperg
wird, nicht aus vollkommen unregelmäßiger Ätherstörung
stehen. Jedes Glied der Fourierschen Reihe, das zwisc
zwei Grenzen von Schwingungsdauern liegt, muß gewisse Re
mäßigkeiten in den Änderungen der Amplituden haben,
Zeiten, die vergleichbar sind mit der sog. molekularen
laxationszeit. Der Verf. hebt hervor, daß als wichtigstes Erg
nis der bisherigen Untersuchungen sich zeigt, daß gleichmäß
Bewegung (ein stetiger Impuls) auch durch nicht periodi
Hindernisse oder Zwischenmedien, wobei man also von Mole
schwingungen etc. absieht, in periodische Wellenzüge zer
werden kann. Kbg

---

27. ***E. F. Hall.*** *Totalreflexion* (Phys. Rev. 21, S.
—349. 1905). — Der Verf. hat früher (vgl. Beibl. 27, S. 1
für die Intensität des durch zwei rechtwinklige Prismen,
durch eine sehr dünne Schicht von kleinerem Brechungsin
getrennt sind, hindurchgehenden Lichtes eine Formel aus
elektromagnetischen Theorie abgeleitet. Hierbei war vora
gesetzt, daß beide Prismen gleichen Brechungsindex haben u
nicht absorbieren; das Licht ist senkrecht zur Einfallseb
polarisiert. Der Verf. gibt jetzt, angeregt durch eine Bem
kung von Voigt, die richtige Formel auch für den Fall, daß be
Prismen verschiedene Brechung zeigen, die aber immer stär
ist als die der zwischenliegenden Lamelle. Er wählte Fli
glas von $n_D = 1{,}7597$, Crownglas mit $n_D = 1{,}5164$. Die Hypo

nuse des Crownglases war sehr schwach gekrümmt; es wird die Eindringungstiefe des Lichtes, das bei größerer Dicke der Lamelle total reflektiert würde, gemessen. Die Ergebnisse stimmen gut mit der Formel und zeigen, daß in Übereinstimmung mit dieser es gleichgültig ist, ob das Licht vom Flintglasprisma auf die Luftschicht trifft und durch das Crownglasprisma austritt oder den umgekehrten Weg zurücklegt.

Kbgr.

---

28. **D. B. Brace.** *Über die Anwendung von Interferenzstreifen im Spektrum zur Bestimmung anomaler Dispersion und achromatische Systeme von verschiedenem Typus* (Phys. Rev. 21, S. 289—313. 1905). — Der Verf. erörtert die Theorie der Benutzung von Interferenzstreifen im Spektrum zur Bestimmung der Dispersion, worüber bekanntlich schon sehr viele experimentelle und auch theoretische Untersuchungen vorliegen. Es ist nicht möglich, im Rahmen dieses Referates die sich im Verlauf der Arbeit ergebenden Formelsysteme wiederzugeben. Der Verf. behandelt das schon oft untersuchte Auftreten der Interferenzstreifen im Spektrum bei anomaler Dispersion, dann mit gekreuzten Nikols bei Rotationsdispersion und bei Dispersion der Doppelbrechung (Müllersche Streifen). Im letzten Abschnitt über achromatische brechende Systeme werden zunächst an zwei Linsen die Differentialbedingungen der Achromasie für 2 oder 3 Farben hergeleitet, darauf die Bedingungen für 2 dünne Prismen.

Kbgr.

---

29. **A. Cotton.** *Neue Abdrücke Rowlandscher Gitter* (Soc. franç. d. Phys., No. 241, S. 4. 1906). — Der Verf. zeigt die schönen Kopien transparenter Rowlandscher Gitter durch Hrn. Wallace in Chicago (vgl. Beibl. 30, S. 107) und erörtert die Bedingungen für eine gute Reproduktion der Gitter, die von Hrn. Wallace in dem Astrophys. Journ. 22, S. 123. 1905 und 23, S. 96. 1906 eingehend beschrieben sind. Hr. Izarn hat danach ebenfalls solche Kopien herstellen können und glaubt, daß diese auch von ebenen Reflexionsgittern erhalten werden können.

Kbgr.

---

30. **W. Oechsner de Coninck.** *Über die Wirkung des Lichtes auf eine Lösung von Uransulfat in Glykol* (Bull. de

Belg., No. 7, S. 360. 1905). — Einer wässerigen Lösung von Uransulfat wird Glykol zugesetzt. Nach zweistündiger Belichtung mit Sonnenlicht wird die Flüssigkeit grün, nach zweieinhalb Stunden wird das Uransulfat ausgefällt. Mit Glyzerin findet diese Erscheinung nicht statt, sie ist also eine Reaktion auf Glykol.
Kbgr.

---

31. **F. Pockels.** *Lehrbuch der Kristalloptik* (520 S. Leipzig, B. G. Teubner. 1906). — Der Verf. hat eine eingehende Darlegung der gesicherten theoretischen Ergebnisse der Kristalloptik gegeben unter Berücksichtigung der Beobachtungen auf physikalischem wie mineralogischem Gebiet. Die theoretische Darstellung setzt nicht viel mehr als die Kenntnis der Differentialrechnung und der Elemente der Differentialgleichungstheorien voraus; besondere Kenntnis der Vektorenrechnung ist nicht erforderlich. Die ganze Auffassung entspricht den neusten Forschungsergebnissen; die elektromagnetische Lichttheorie ist gleich von vornherein zur Grundlage genommen worden. Die Methode ist zuerst die induktive, der Verf. zeigt, wie die einzelnen Grundtatsachen zu den jetzt geltenden Theorien führen mußten und dies erleichtert wesentlich das Verständnis. Sehr wertvoll ist, daß für die im Verlauf der Auseinandersetzungen auftretenden charakteristischen Richtungen, wie Winkel der optischen Achsen, Maximalwinkel zwischen Strahl und Wellennormale in den Symmetrieebenen, Kegelwinkel bei äußerer und innerer konischer Refraktion etc. Zahlenwerte für 11 zum Teil leicht erhältliche Kristalle aus den Formeln abgeleitet sind. Die Literatur ist überall vollständig berücksichtigt, auch wenig bekannte mathematische Abhandlungen sind sorgfältig zitiert, so daß jeder, der auf dem Gebiete arbeitet, in dem vorliegenden Buche wohl die zuverlässigste Auskunft findet. Die Theorie der wichtigsten Apparate der Kristalloptik wird eingehend auseinandergesetzt; hervorzuheben ist die schöne Darstellung der mit der Totalreflexion zusammenhängenden Erscheinungen und der Brechung in Prismen zweiachsiger Kristalle. Die Brechung von Strahlenbündeln in doppeltbrechenden Kristallen, mit der sich Sorby, Stokes, Kummer, Hecht beschäftigt haben, ist kurz und klar auseinandergesetzt. Die Formeln für die Intensität des reflektierten Lichtes an Kristallflächen sind eingehend auf elektro-

magnetischer Grundlage entwickelt, und die Polarisationsverhältnisse werden daraus abgeleitet, z. B. auch die Drehung der Polarisationsebene bei senkrechter Reflexion an Kristallplatten. Reflexion und Brechung an Zwillingsflächen sind ebenfalls behandelt.

Von den Interferenzerscheinungen in parallelstrahligem polarisierten Licht ist das theoretisch Wichtigste und eine große Zahl Anwendungen besprochen. Für die Interferenzerscheinungen in konvergentem Licht sind die praktisch brauchbaren Formeln entwickelt; die namentlich von Bertin betrachteten Flächen und Kurven gleichen Gangunterschieds sind eingehend diskutiert. Auch für die Isogyren werden die theoretischen Formeln entwickelt; hier hätten vielleicht die auch theoretisch interessanten Verwertungen der Isogyren durch Fedorow und durch Becke für die mikroskopische Diagnostik erwähnt werden können. Die Methoden zur Messung des Winkels der optischen Achsen (Binormalen) werden auseinandergesetzt. Die von Mallard entwickelten und von dem Verf. des Buches geprüften Formeln für die Eigenschaften superponierter Kristallplatten (Lamellen und Mischkristalle), die für die Theorien der Kristallstruktur so wichtig sind, werden klar und sehr einfach abgeleitet. Hier sind die schönen Tafeln nach den ausgezeichneten Photographien von Hauswaldt ganz besonders willkommen, da man diese Erscheinungen nicht häufig sehen kann. Die anomale Doppelbrechung regulärer Mischkristalle ist an anderer Stelle kurz erwähnt. Eingehend sind die Kristalle mit optischem Drehungsvermögen behandelt, darunter auch die interessanten aber wohl wenig bekannten Sätze, die W. Gibbs gefunden hat. Besonders wertvoll sind auch hier die Zahlenbeispiele. Der Abschnitt über die Prüfung der vorherigen theoretischen Ergebnisse durch das Experiment wird durch schöne Reproduktionen von Photographien unterstützt. Die eingehende Behandlung der Absorptionserscheinungen in Kristallen, die früher als nebensächlich galten, rechtfertigt sich durch die theoretische Bedeutung, welche diese erlangt haben; die Ketteler-Helmholtzschen Dispersionstheorien haben den Zusammenhang zwischen Absorption und Brechung bez. Dispersion nachgewiesen, die Elektronentheorien führen uns dazu aus der Absorption die Konstitution der Moleküle zu erkennen.

Die Formeln für die Lichtbewegung in absorbi
Kristallen werden im Anschluß an die Untersuchun
Voigt und von Drude entwickelt; die Methoden zur
der Absorption sind eingehend besprochen. Die merkw
Erscheinungen absorbierender Kristalle im konvergente
sierten und natürlichen Licht wie z. B. die Absc
büschel etc. sind nach dem Vorgang von Voigt be
Kürzer sind die Abschnitte über Lichtemission von K
und Reflexion an absorbierenden Kristallen; da aber
an allen Stellen des Buches die Literatur vollständig an
wird, so ist das eingehende Studium dieser speziellen
sehr erleichtert.

Von den Änderungen der optischen Eigenschafte
äußere Einflüsse sind die Druck- und Temperatureinwi
praktisch wichtig. Erstere ist auch theoretisch eingeh
handelt und verdient es schon wegen ihrer großen Be
für die Theorie der optisch anomalen Kristalle und
für die Mineralogie. Die Wirkung des magnetischen
konnte kurz behandelt werden, die sehr interessanten
nungen im elektrischen Felde, die zum großen Teil von
quantitativ verfolgt worden sind, werden ausführlich da
und der Nachweis der direkten Einwirkung des elek
Feldes auf die Lichtfortpflanzung erbracht. — Die Na
beziehen sich hauptsächlich auf neuere Arbeiten übe
konische Refraktion.

Wie die obige Inhaltsangabe zeigt, gibt das Bu
Pockels wohl die vollständigste und dabei klarste Ü
über den heutigen Stand der Kristalloptik, ermöglicht
der sich mit einem speziellen Teil derselben beschäftig
die bisherigen Forschungsergebnisse rasch kennen zu
und erleichtert sehr das Auffinden der Einzelliteratur,
mathematischen, physikalischen, mineralogischen Zeits
und Handbüchern der verschiedenen Länder zerstreut i
her kann das Werk Physikern wie Mineralogen mit
mathischen Kenntnissen bestens empfohlen werden.

---

*L. Burmester. Die geschichtliche Entwickelung der Pe
in Beziehung zur Geometrie* (Festrede, gehalten bei der Akad.
K. Techn. Hochschule in München am 8. Jan. 1906. S.-A. 14

Bericht des Ausschusses für Wellenlängentafeln der Spektra der Elemente und Verbindungen (Rep. of the Brit. Assoc. at Capetown 1905, S. 105—153).

J. J. Thomson. *Einige Anwendungen der Theorie der elektrischen Entladungen auf die Spektroskopie* (Chem. News **94**, S. 197—199, 209—212. 1906; vgl. Beibl. **30**, S. 1124).

J. Schniederjost. *Über das Spektrum des elektrischen Hochspannungslichtbogens in Luft* (Ann. d. Phys. 21, S. 848. 1906).

J. Stark, W. Hermann und **S. Kinoshita.** *Der Doppler-Effekt im Spektrum des Quecksilbers* (Ann. d. Phys. 21, S. 462—469. 1906).

J. Stark und **S. Kinoshita.** *Über ultraviolette Duplets des Zinks, Kadmiums und Quecksilbers und über thermisch inhomogene Strahlung* (Ann. d. Phys. 21, S. 470—482. 1906).

E. Müller. *Untersuchungen über die Absorption des Lichtes in Lösungen* (Ann. d. Phys. 21, S. 515—534. 1906).

R. A. Houstoun. *Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf die Absorption des Lichtes in isotropen Körpern* (Ann. d. Phys. **21**, S. 535—573. 1906).

H. Kauffmann. *Farbe und chemische Konstitution* (Vortrag auf der Naturf.-Vers. Stuttgart 1906; Physik. ZS. 7. S. 794—796. 1906; Ber. d. D. Physik. Ges. **4**, S. 406—410. 1906).

M. Trautz. *Beiträge zur Photochemie* (Vortrag auf der Naturf.-Vers. Stuttgart 1906; Ber. d. D. Physik. Ges. **4**, S. 410—412. 1906).

W. Seitz. *Die Beugung des Lichtes an einem dünnen, zylindrischen Drahte* (Ann. d. Phys. 21, S. 1013—1029. 1906).

Elektrizitätslehre.

32 u. 33. **E. Lecher.** *Über Thermoelektrizität* (Physik. ZS. **6**, S. 781—785. 1905). — *Über den Wendepunkt des Peltiereffektes bei Eisen–Kupfer* (Physik. ZS. **7**, S. 34—35. 1906). — Nachdem Lecher die Abhängigkeit des Thomsoneffektes in Eisen, Kupfer, Silber und Konstantan von der Temperatur (von Zimmertemperatur bis etwa 500°) eingehend untersucht hatte (Wien. Anz. 1905, S. 278—279; Beibl. **29**, S. 1132; Wien. Ber. **114** IIa, S. 1599—1624. 1905; Drudes Ann. **19**, S. 853. 1906), gelang es ihm, wie er in der Arbeit „Über Thermoelektrizität" zeigt, die Bestimmung des Thomsoneffektes mit den bekannten Größen des Peltiereffektes und der thermo-

elektrischen Kraft in einfacher Weise in einem Diagramm zu vereinigen, welches sämtliche Vorgänge in einer Thermokette in ganz allgemeiner Weise zur Anschauung bringt, ohne über den Sitz der elektromotorischen Kraft eine bestimmte Annahme machen zu müssen; mit geringen Änderungen in der Bezeichnungsweise kann das Diagramm zu der von Planck in analytischer Form gegebenen Darstellung (Sitz der E.M.K. nur in den Lötstellen) benutzt werden, wie auch zu der von Kohlrausch-Boltzmann gegebenen (Sitz nur im Temperaturgefälle der Drähte), wie endlich auch der von Clausius-Budde (Sitz in den Lötstellen und in den Temperaturgefällen der Drähte).

Als Beispiel, an dem Lecher seine Untersuchungen darlegt, dient hier Kupfer–Eisen (in der zusammenfassenden und etwas umgeänderten Darstellung seiner Arbeiten in Drudes Ann. 20, S. 480—502, 1906 benutzt er Eisen–Silber); aus den Beobachtungen scheint sich bei diesem Beispiel eine Ungereimtheit zu ergeben, indem hier das Verschwinden des Peltiereffektes und das Maximum der thermoelektrischen Kraft nicht zusammenzufallen scheint. In der zweitgenannten Veröffentlichung wird dieser Punkt aufgeklärt: das Maximum der thermoelektrischen Kraft ist unverhältnismäßig viel schwieriger zu bestimmen als das Verschwinden des Peltiereffektes, so daß die Abweichungen in die Fehlergrenze fallen und sich bei wiederholter Beobachtung als nicht reell herausgestellt haben. Tatsächlich ergeben die neuen Versuche, daß innerhalb einer Fehlergrenze von etwa 5° bei 255° C. der Peltiereffekt null wird und das gleichzeitig bei derselben Temperatur das Maximum der E.M.K. eintritt.

An der Hand eines Diagramms vermag er auch theoretisch nachzuweisen, daß stets das Verschwinden des Peltiereffektes mit dem Maximum der thermoelektrischen Kraft zusammenfallen muß, indem entgegengesetzte Annahmen auf Widersprüche führen. S. V.

---

34. *E. S. Bausenwein. Über die Abhängigkeit des Peltiereffektes bei Eisen–Konstantan von der Temperatur* (Wien. Ber. 114 IIa, S. 1625–1633. 1905). — Die prinzipielle Anordnung zur Messung des Peltiereffektes bei hohen Temperaturen war die folgende: Zwei Eisendrähte, die mit den Polen einer Batterie verbunden werden konnten, ragten in einen

elektrisch geheizten Ofen; die nahe beieinander gelegenen Enden der beiden Drähte in der Mitte des Ofens waren durch einen Bügel von Konstantan verbunden. Der Stromkreis wurde 30 Sek. lang von 0,5 Amp. durchflossen; nach darauf erfolgtem Umlegen einer Wippe, wodurch die Eisendrähte mit einem Galvanometer verbunden wurden, erfolgte die Messung des Peltiereffektes; vorher und nachher geschah die Bestimmung der den Peltierwerten zugeordneten Temperaturen an demselben Material durch die gleiche Lötstelle thermoelektrisch, indem von dem Konstantanbügel ein Konstantandraht, der aus dem entgegengesetzten Ende des Ofens herausragte, zu der einen Zuleitung eines Galvanometers führte, an dessen andere einer der beiden Eisendrähte angelegt werden konnte.

Die thermoelektrische Kraft von Eisen—Konstantan wurde vorher bis zu einer Temperatur von ca. 1000° C. direkt gemessen, wobei sich ergab, daß diese Kraft eine rein lineare Funktion der Temperatur ist.

Als Resultat ergab diese Untersuchung für den Peltiereffekt von Eisen—Konstantan eine lineare Funktion der Temperatur; indessen ist der Peltiereffekt auch nicht angenähert der absoluten Temperatur proportional, wie das nach Thomson und den eben genannten thermoelektrischen Messungen zu erwarten wäre. S. V.

---

35. **St. Leduc.** *Die Ionen- oder elektrolytische Therapie. Zwanglose Abhandlungen aus dem Gebiete der Elektronentherapie und Radiologie und verwandter Disziplinen der medizinischen Elektrotechnik. Drittes Heft* (47 S. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Nach einer elementaren Einleitung über die Gesetze der Stromleitung bespricht der Verf. die Einwirkung des Stromes auf den lebenden Körper insoweit sie von der Natur der verwendeten Elektroden abhängt. Legt man unangreifbare Elektroden auf die feuchte Haut, so entsteht außer O_2 und H_2 Säure und Alkali, welche ganz bestimmte, meist vernichtende Einflüsse auf die Gewebe ausüben. Ist die Anode ein angreifbares Metall, so wandert das betreffende Metallion in das Gewebe. Meist braucht man in der Medizin sogen. „Elektrolyt-Elektroden“, d. h. unangreifbare Elektroden mit Watte oder Gaze umwickelt, die mit der Lösung eines Elektrolyten ge-

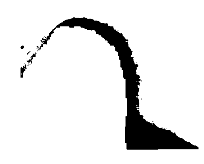
tränkt ist. Von diesem Elektrolyten wandert das Kation in die Haut von der Anode her, das Anion von der Kathode her. Dadurch werden natürlich die Salze in der Zelle andere, wodurch zerstörende oder desinfizierende etc. Wirkungen ausgeübt werden. Hat in den verschiedenen Zellen die Lösung verschiedene Zusammensetzung, so treten natürlich auch dort Änderungen ein. Die elektrolytische Einführung der Ionen und somit ihre desinfizierende oder vergiftende Wirkung ist sehr viel intensiver und schneller, läßt sich auch viel tiefer bewerkstelligen als nach der alten Schmier- oder Salbenmethode, da letztere nur auf Diffusion fußt. Daß aber die elektrolytische Einführung der Ionen nicht etwa eine einfache Diffusionserscheinung ist, ergibt sich aus folgendem Versuch. Zwei Kaninchen wurden in denselben Stromkreis geschaltet und an zwei rasierte Stellen wurde je eine mit Strychninsulfat und eine mit NaCl-Lösung getränkte Elektrode angesetzt und zwar so, daß erstere bei dem einen Kaninchen Anode, bei dem anderen Kathode war. Das Tier mit Strychninsulfat als Anode starb, weil Strychninkationen einwanderten, das andere blieb gesund. Eine mit Cyankali getränkte Elektrode tötet, wenn sie Kathode ist, ist aber unschädlich, wenn sie Anode ist. Der Verf. bespricht die lokalen Wirkungen einer Reihe von Ionen und hebt das Zinkion als therapeutisch besonders wirksames Ion hervor. Ferner zählt er eine Reihe von Krankheitsfällen auf, wo Elektrolyse absolut sichere Heilung hervorgebracht hat. Auch als lokal anästhetisch wirkendes Mittel ist die Elektrolyse wertvoll, weil die Nerven, wie der Verf. an mehreren Diagrammen zeigt, durch gewisse elektrolytisch eingeführte Mittel plötzlich stark an Erregbarkeit abnehmen (oder auch bei anderen Mitteln zunehmen), um dann allmählich zu dem alten Zustand zurückzukehren. Folgendes sind einige Beispiele von elektrolytischen Heilungen: Skrofeln durch Jodionen, Neuralgie durch Cocainionen, Augenkrankheiten durch J', Syphilis durch $Hg^{\cdot\cdot}$, Gicht durch $Li^{\cdot}$, örtliche Tuberkulose durch $Zn^{\cdot\cdot}$ etc. Erwähnt sei noch, daß der Verf. auch Betrachtungen über die Leitfähigkeit und Ionenbeweglichkeit in der Haut anstellt, fußend auf Versuchen, in denen er die Stromstärkeänderungen durch den Körper bei konstanter Spannung unter dem Einfluß verschiedener einwandernder Ionen

beobachtete. Er kommt zu sehr merkwürdigen Resultaten in bezug auf die Reihenfolge der Ionen gemäß ihrer Geschwindigkeit. Nach Ansicht des Referenten sind die Schlüsse anfechtbar, weil der Verf. nicht bedacht hat, daß die Leitfähigkeit nicht nur von der Beweglichkeit der einwandernden Ionen, sondern hauptsächlich von der Beweglichkeit der im Körper den Strom führenden Ionen abhängt. Auch hat der Verf. die Polarisation vergessen, die auch dann vorhanden ist, wenn angreifbare Elektroden benutzt werden, und zwar in Form von Konzentrationspolarisation im Innern der Zellen. H. D.

---

36 u. 37. ***P. Weiss.*** *Magnetische Eigenschaften des Pyrrhotins* (J. d. phys. (4) **4**, S. 469—508, 829—846. 1905; Arch. d. Genève (4) **19**, S. 537—558; **20**, S. 213—230. 1905; Verh. d. Ges. d. Naturf. u. Ärzte, Meran 1905, **2**, S. 37—40; Physik. ZS. **6**, S. 779. 1905; vgl. die vorläufigen kürzeren Referate Beibl. **29**, S. 1167). — ***P. Weiss und J. Kunz.*** *Die thermischen Änderungen der Magnetisierung des Pyrrhotins* (J. de phys. (4) **4**, S. 847—873. 1905). — Als zweites Beispiel eines ferromagnetischen Kristalls hat Weiss (nach dem Magnetit) den scheinbar hexagonalen Pyrrhotin oder Magnetkies einer eingehenden Untersuchung unterzogen, dessen besonderes magnetisches Verhalten zwar schon von Streng beobachtet war, aber nicht aufgeklärt werden konnte. Die untersuchten Kristalle stammten größtenteils von Morrho Velho in Brasilien und waren teils kompakt, teils von blättriger Struktur parallel der Basisfläche des pseudohexagonalen Prismas; erstere werden als normale, letztere als anormale bezeichnet. Manche Kristalle waren in einer Ausdehnung von mehreren Zentimetern homogen. Die für die Beobachtungen daraus hergestellten Präparate waren teils Kugeln (von 9 mm Durchmesser), teils Scheiben parallel zur Basis von gleichem Durchmesser und ca. 1 mm Dicke. Die Richtung der Magnetisierung $\mathfrak{J}$ liegt bei beliebiger Richtung des Feldes $\mathfrak{H}$ immer sehr nahe parallel zu der Basisfläche, welche daher vom Verf. als „magnetische Ebene" bezeichnet wird. Die Beobachtungen beziehen sich daher hauptsächlich auf Feldrichtungen parallel zu dieser Ebene. Zunächst wurden dabei die beiden Komponenten $\mathfrak{J}_p$ und $\mathfrak{J}_s$ von $\mathfrak{J}$ parallel und senkrecht zu $\mathfrak{H}$ nach der Methode der Induktion (mittels

ballistischen Galvanometers) einzeln gemessen. Sodann wurde das Drehungsmoment bestimmt, welches die Kugel oder Scheibe, um die zur Basis senkrechte Achse drehbar aufgehängt, bei Erregung des Magnetfeldes erfährt; hieraus kann ebenfalls auf die zur Feldrichtung senkrechte Magnetisierungskomponente $\mathfrak{J}_s$ geschlossen werden. Um bei diesen Beobachtungen das Azimut des Feldes gegen den Kristall beliebig in meßbarer Weise ändern zu können, war der ganze, das Feld liefernde Elektromagnet mit einem Teilkreis drehbar gemacht. — Es ergab sich aus diesen Untersuchungen zunächst, daß die Kurven, welche die Magnetisierungskomponenten $\mathfrak{J}_p$ und $\mathfrak{J}_s$ als Funktion des Feldazimuts darstellen, die Superposition von je drei, um je 60° (oder 120°) längs der Azimutachse gegeneinander verschobenen Kurven bilden, die ähnlichen wellenförmigen Verlauf mit verschiedener Amplitude besitzen. Dies beweist, daß die Kristalle nicht einheitliche hexagonale Individuen, sondern Drillingskristalle von niederer (rhombischer oder monokliner) Symmetrie sind (vgl. hierzu auch das folgende Referat). Die Durchwachsung der Einzelindividuen muß eine sehr innige sein, denn die mechanische Zerlegung in einfache Kristalle gelang niemals. Doch konnte aus den Kurven für $\mathfrak{J}_s$, die an einigen wenigstens annähernd einfachen Präparaten erhalten wurden durch Probieren das Zusammensetzungsverhältnis, sowie die dem einfachen Kristall entsprechende Kurve abgeleitet werden. Der Verlauf der letzteren läßt erkennen, daß die Richtung des Vektors $\mathfrak{J}$, wenn das Feld $\mathfrak{H}$ sich bei konstanter Stärke dreht, in der Nähe einer gewissen Lage — der Richtung (X) größter Magnetisierbarkeit — sehr langsam, dagegen beim Durchgang durch die dazu senkrechte Richtung Y sehr schnell sich ändert. Dabei beschreibt der Endpunkt des Vektors $\mathfrak{J}$ eine Kurve, die stets innerhalb eines gewissen Kreises — des Sättigungskreises — liegt, mit dem sie ein, je nach der benutzten Feldstärke kleineres oder größeres, Stück beiderseits der X-Achse gemein hat, während sie im übrigen annähernd wie eine zur X-Achse parallele Sehne desselben verläuft. Dies gilt für alle untersuchten Kristalle; für die normalen aber läßt sich die Beziehung zwischen $\mathfrak{J}$ und $\mathfrak{H}$ genauer durch folgendes Gesetz ausdrücken: Zerlegt man $\mathfrak{H}$ in seine Komponenten $\mathfrak{H}_y$ parallel zur Richtung schwächster



Magnetisierbarkeit und $\mathfrak{H}_{\mathfrak{J}}$ parallel zu $\mathfrak{J}$ selbst, so ist das Verhältnis $\mathfrak{H}_y : \mathfrak{J} \sin \varphi = N$ eine Konstante für alle Feldstärken und Feldrichtungen. Man kann dies auch so deuten, daß die Anisotropie der Substanz in der Basisebene eine entmagnetisierende Kraft $N\mathfrak{J} \sin \varphi$ parallel zur Y-Achse zur Folge hat. Bezüglich der Abhängigkeit des Wertes $\mathfrak{J}$ von $\mathfrak{H}_{\mathfrak{J}}$, welche durch Beobachtungen mit der Feldrichtung X festgestellt werden konnte, ergab sich, daß $\mathfrak{J}$ schon von sehr schwachen Feldern an seinen konstanten Sättigungswert $\mathfrak{J}_m$ besitzt. Aus diesen Gesetzen folgt für jedes gegebene Azimut des Feldes eine andere Magnetisierungskurve (welche die Abhängigkeit der zu $\mathfrak{H}$ parallelen Magnetisierungskomponente von der Feldstärke darstellt). Die experimentelle Aufnahme dieser Magnetisierungskurve konnte wegen der Eigenschaft der magnetischen Ebene in der Weise geschehen, daß die früher erwähnte Kristallscheibe vertikal um einen Durchmesser drehbar im horizontalen Magnetfelde aufgehängt, und das Drehungsmoment für verschiedene Neigungswinkel der Scheibe gegen die Kraftlinien gemessen wurde. Hierbei war die Scheibe auch in ihrer Ebene drehbar, um die Bestimmung für verschiedene Azimute in der magnetischen Ebene ausführen zu können. Bei der Berechnung wurde eine Korrektion wegen der Magnetisierbarkeit in der Richtung senkrecht zur Basis angebracht. In dieser Richtung verhält sich der Magnetkies schwach paramagnetisch mit einer Suszeptibilität $3{,}14 \, . \, 10^{-6}$, welche ungefähr demselben Wert des Atommagnetismus des Eisens entspricht, wie er sich aus anderen Eisenverbindungen ergibt.

Die Sättigungsintensität der Magnetisierung wurde schließlich auch in absolutem Maß mittels der Induktionsmethode bestimmt und bei vier Präparaten des normalen Pyrrhotins gleich 47, 63,6, 65,5 72,8 C.G.S. gefunden; bei den anormalen Kristallen schwankt sie in noch weiteren Grenzen.

Bei den bisher besprochenen Untersuchungen wurde die *Hysteresis* nicht berücksichtigt, was zulässig war, weil die angewandten Feldstärken sehr groß waren gegen die maximale Koerzitivkraft, welche bei den normalen Kristallen nur 15,4 C.G.S. beträgt. Die Magnetisierungskurve für wachsendes und diejenige für abnehmendes, parallel X gerichtetes Feld besitzen nämlich parallel der H-Achse einen konstanten Abstand von

30,8. Außer der Hysteresis im gewöhnlichen Sinne gibt es hier aber eine solche, die sich auf die *Richtung* der Magnetisierung bezieht; die Abweichung derselben von der Feldrichtung ist nämlich, wenn man das Feld sich bei konstanter Stärke in der magnetischen Ebene drehen läßt, eine andere bei der Drehung im einen, wie bei der im anderen Sinne. Doch wird diese „drehende" Hysteresis erst merklich für solche Magnetisierungsrichtungen, wo der Endpunkt des Vektors $\mathfrak{J}$ nicht auf dem Sättigungskreise liegt.

Bei den *anormalen* (blättrigen) Kristallen, wo die „magnetische Ebene" weniger scharf hervortritt, und auch das einfache Gesetz $\mathfrak{H}_y = N\mathfrak{J} \sin \varphi$ für das „entmagnetisierende Feld" nicht gilt, sind die Hysteresiserscheinungen viel stärker und weniger einfach, als bei den kompakten Kristallen.

Die für die *normalen* Pyrrhotine gefundenen Gesetze sucht Weiss schließlich durch eine molekulartheoretische Vorstellung zu begründen, nämlich durch die Annahme kleiner linearer Magnete, die in Ketten parallel der X-Richtung angeordnet und um die Normale der magnetischen Ebene drehbar sind.

Die von Weiss in Gemeinschaft mit J. Kunz unternommene Untersuchung der thermischen Änderungen der magnetischen Eigenschaften des Pyrrhotins wurde im wesentlichen mittels der früher benutzten Methode der Drehungsmomente durchgeführt; nur war jetzt der Kristallträger von einer elektrisch geheizten Glasröhre umgeben, in welcher Temperaturen bis zu 400^0 auf $^1/_2{}^0$ konstant hergestellt werden konnten. Es zeigte sich hinsichtlich des Einflusses der Temperatur zunächst ein wesentlicher Unterschied zwischen den normalen und anormalen Pyrrhotinen, insofern das Verhältnis, in welchem die Kristallsubstanz der drei verschiedenen Orientierungen (siehe oben) an der Zusammensetzung eines bestimmten Präparates beteiligt ist, bei ersteren nach Erhitzung unverändert bleibt, bei letzteren nicht. — Bei den *normalen* Kristallen wird die Sättigungsmagnetisierung $\mathfrak{J}_m$ als Funktion der Temperatur T durch eine parabelähnliche fallende Kurve dargestellt, welche die Temperaturachse bei 348^0 erreicht; bei dieser Temperatur hört also die Magnetisierbarkeit überhaupt auf. „Thermische Hysteresis" zeigen die normalen Pyrrhotine nicht, d. h. die Magnetisierung $\mathfrak{J}$ für eine konstante Feldstärke ist bei steigen-



der Temperatur dieselbe Funktion von T wie bei fallender. Die gewöhnliche, sowie auch die „drehende" Hysteresis nimmt mit steigender Temperatur ab. Bei Temperaturen über 300° scheint die Anisotropie in der magnetischen Ebene zu verschwinden, so daß dann $\mathfrak{J}$ bei Drehung eines konstanten Feldes den vollen Sättigungskreis beschreiben würde. — Bei den *anormalen* Kristallen bewirkt die erste Erwärmung eine bleibende Änderung der Struktur, d. h. des Zusammensetzungsverhältnisses des Präparates aus drei Individuen, und zwar in verschiedener Weise, je nachdem während der Erwärmung ein konstantes Magnetfeld eingewirkt hat oder nicht; in letzterem Falle, sowie auch nach Einwirkung eines *rotierenden* Magnetfeldes, ist die Kristallsubstanz nach Wiederabkühlung *gleichmäßig* auf die drei Orientierungen verteilt. Auch die Hysteresis läßt die eingetretenen dauernden Änderungen erkennen. Schnelle Abkühlung verstärkt die Hysteresis, ähnlich wie bei Stahl. Die Verf. halten es übrigens aus gewissen Gründen für wahrscheinlich, daß die erwähnte Änderung der Struktur mindestens zum Teil nur eine scheinbare ist, d. h. durch eine Änderung des magnetischen Verhaltens des einfachen Kristallindividuums vorgetäuscht wird. — Die dem einfachen Individuum entsprechende Kurve, welche $\mathfrak{J}$ als Funktion von T darstellt, bildet zwischen 170° und 230° eine mehr oder weniger weite thermische Hysteresisschleife, während oberhalb 230° die Kurve für Erwärmung mit derjenigen für Abkühlung zusammenfällt. Bei so hohen Temperaturen erscheint auch der Unterschied der Magnetisierbarkeit senkrecht und parallel zur Basis bedeutend verringert. F. P.

---

38. **E. Kaiser.** *Die Kristallform des Magnetkieses* (CBl. f. Min. 1906, S. 261—265). — Veranlaßt durch die magnetischen Untersuchungen von P. Weiss am Magnetkies weist der Verf. darauf hin, daß bereits A. Streng das eigentümliche magnetische Verhalten dieses Minerals, nur in Richtungen parallel zur Basisfläche merkliche Magnetisierbarkeit zu besitzen, nachgewiesen hatte. Ferner deutet er die von Weiss beobachteten Magnetisierungskurven in der Basis, aus denen letzterer auf monokline Symmetrie des Magnetkieses geschlossen hat, dahin, daß dessen Kristallsystem rhombisch (pseudohexa-

gonal) ist, und daß die von Weiss untersuchten Krista Durchdringungsdrillinge nach einer Prismenfläche wären. D für sprechen auch Wachstumserscheinungen, die Streng auf d Basisfläche beobachtete. F. P.

---

39. ***P. Weiss.*** *Bemerkung zu der Mitteilung von Eri Kaiser über die Kristallform des Magnetkieses* (CBl. f. Min. 19(S. 338). — Der Verf. bemerkt, daß er in seiner ausführlich von E. Kaiser nicht zitierten Arbeit auch die Untersuchung Strengs gebührend erwähne, und daß er hier auch schon (von Kaiser aufgestellte Ansicht über die Symmetrie d Kristalls ausgesprochen habe. W. K.

---

40. ***F. Agerer.*** *Über magnetische Drehung der Pola sationsebene des Lichtes in Salzlösungen und Bestimmung absoluten magneto-optischen Konstanten für Wasser* (Wi Ber. 114, S. 803—830. 1905). — S. Oppenheimer (Beibl. 2 S. 297) und J. Forchheimer (Beibl. 24, S. 1015) haben die Fra ob die Änderungen der spezifischen magnetischen Drehung l Änderung des Prozentgehaltes von Säuren und Salzlösung auf Versuchsfehler zurückzuführen sind oder wirklich besteh experimentell zu beantworten versucht und für Lithiumchlo und Lithiumsulfat eine wirkliche Änderung nachgewiesen. I sie nur mit einer einfachen Drehung von etwa 100 Wink minuten arbeiteten, schien eine neue Untersuchung mit größer Apparate und größerer Genauigkeit wünschenswert.

Der Verf. erzeugte das Magnetfeld mit einer groß Stromspule, die für Wasserkühlung eingerichtet war. D Polarisationsköpfe hatten Galileisches Beobachtungsfernro und dreiteiliges Gesichtsfeld und gestatteten mittels zwei Nonien die Ablesung von Hundertelgraden. Es wurden relati und absolute Messungen gemacht. Es ergab sich für d *D*-Linie:

1. Wässerige Lösungen des NaCl, NaJ und KJ zeig bei Abnahme des Prozentgehaltes eine Zunahme der spezifisch Drehung.

2. CdJ_2 verhält sich entgegengesetzt.

3. An KCl und $NaSO_4$ konnte keine Änderung mit B stimmtheit konstatiert werden.

4. Die absolute magneto-optische Konstante des destillierten Wassers bei 18° C. ergab den Wert 0,01309 (für letztere erhielten Arons 0,01295, Quincke 0,01414, Rodger und Watson 0,01309, Siertsema 0,01305). K. U.

---

41. ***R. W. Wood.*** *Die Magneto-Optik des Natriumdampfes und die Drehungsdispersionsformeln* (Proc. Phys. Soc. **19**, S. 747—764. 1906; Phil. Mag. (6) **10**, S. 408—427. 1905). — Die magnetische Drehung des Na-Dampfes wird untersucht in einer in den durchbohrten Polen eines Elektromagneten liegenden Röhre. Das Licht wurde mit einem Plan- oder einem Konkavgitter spektral zerlegt, und die Drehungen aus Einstellungen der schwarzen Banden im Spektrum abgeleitet. Die Dispersion war so gewählt, daß zwischen beiden D-Linien noch eine Anzahl Banden bestimmt werden konnte. In der Nähe der D-Linien sind die Drehungen sehr groß. Sie hängen von der Dichte des Dampfes ab und konnten bis 1440° verfolgt werden. Sie waren an beiden Seiten einer D-Linie vom gleichen Zeichen, und für D_2 größer als für D_1.

Die Drehungen wurden durch die Formel

$$\delta = \frac{a\,\lambda^2}{(\lambda^2 - \lambda^2_{D_2})^2} + \frac{b\,\lambda^2}{(\lambda^2 - \lambda^2_{D_1})^2}$$

befriedigend dargestellt; a und b wurden für verschiedene Dampfdichten bestimmt, das Verhältnis a/b liegt dabei meistens zwischen 1,8 und 2,03. Dampf von größerer Dichte wurde photographisch untersucht. Die Drehungen waren dann symmetrisch zu beiden Seiten der $D_1\,D_2$-Gruppe, und konnten durch eine eingliedrige Formel dargestellt werden. — Die großen Drehungen, welche auch bei anderen Absorptionslinien auftreten, bewirken, daß zwischen gekreuzten Nicols bei erregtem Magneten ein intensives, aus hellen Linien bestehendes Spektrum entsteht durch die Drehungen von Vielfachen von 90° bei den Absorptionslinien. Auch dieses Spektrum wird ausgemessen. Zu bemerken ist, daß nicht alle Absorptionslinien dieses Verhalten zeigen. Der Verf. vermutet, daß es vorwiegend die Schwingungen negativer Elektronen sind, welche die Erscheinung ergeben, und daß sie für die Linien, welche mit positiven Elektronen zusammenhängen, ausbleiben. Durch Erscheinungen am Fluoreszenzspektrum wird diese Meinung unter-

stützt. Einen großen Einfluß haben geringe Beimischun von N und H, so daß die Röhre anfangs sorgfältig evaku werden mußte, um so die beobachtete Größe zu erhal Auch die Absorptionsbanden und das Fluoreszenzspekt ändern sich erheblich durch geringe Beimischungen. An J dampf ist ein ähnlicher Einfluß von Beimischungen nacl weisen. L. H. Sier

42. ***E. B. Rosa und F. W. Grover.*** *Induktanzmess nach der Methode von Anderson unter Benutzung von Wech strömen und eines Vibrationsgalvanometers* (Bulletin No. Bureau of Standards S. 291—336. Washington 1905.). — Andersonsche Brücke zur Messung sowohl von großen als a von kleinen Induktanzen (Phil. Mag. 31, S. 329. 1891; Be 15, S. 440) ist bekanntlich von Stroud und Oates (Phil. M 6, S. 707, 1903; Beibl. 28, S. 1091) und Fleming und Cli (Phil. Mag. 5, S. 493. 1903; Beibl. 28, S. 625; Phil. Mag S. 586. 1904; Beibl. 29, S. 41) verbessert worden. Die V führen mit bestem Erfolg ein auf die Frequenz des Wech stromes abgestimmtes Vibrationsgalvanometer als Nullinstrun ein. Die Nadel kommt nur dann zur Ruhe, wenn das Ohms und das induktive Gleichgewicht gleichzeitig bestehen. Methode ist bei weitem genauer — und auch bequemer — alle anderen, welche die Verf. bisher durchgeprüft haben. Die ihnen benutzte Anordnung wird beschrieben, ihre Vorteile Nachteile sowie ihre Fehlerquellen werden besprochen.

K. U

43. ***E. B. Rosa.*** *Wattmetermethoden zur Messung Leistung, die von Kondensatoren und Stromkreisen mit gerin Leistungsfaktoren aufgenommen wird* (Bulletin No. 3, Bur of Standards S. 383—397. Washington 1905). — Eine kal metrische und eine auf Resonanzwirkung beruhende Meth hat der Verf. früher (Beibl. 23, S. 369 u. 433) in Gemeinsch mit Smith beschrieben. Inzwischen ist er auf eine Reihe Nullmethoden gekommen, die alle auf zwei Prinzipien zurü geführt werden können. Nach dem einen wird in die Spannun spule eine meßbare Induktanz eingefügt und derart reguli daß der Ausschlag des Instruments verschwindet. Dann l sich die Phasendifferenz und somit auch der Leistungsfak

für Sinusströme aus Frequenz, Widerstand und zugefügter Induktanz berechnen. Diese Methode, welche die Kenntnis der Wattmeterkonstante K nicht voraussetzt, ist bequem und arbeitet ausgezeichnet, verlangt aber eine meßbar veränderliche Induktanz. — Das andere Prinzip erfordert eine Hilfsspule, die über die feste Spule des Wattmeters isoliert gewunden und dieser magnetisch genau äquivalent gemacht wird. Bezeichnet i_1 den Kondensatorstrom, der durch die feste Spule geht, i_2 den Strom in der beweglichen Spannungsspule und i_3 einen durch die Hilfsspule gesandten Strom, der in Phase mit i_2 gebracht ist, dann ist die Ablenkung d_1, die von i_1 und i_2 hervorgerufen wird, gleich $K i_1 . i_2 \cos(i_1, i_2)$. Der Hilfsstrom i_3 würde, falls kein Strom durch die feste Spule ginge, den Ausschlag $d_2 = K i_2 . i_3$ hervorbringen. (Infolge magnetischer Äquivalenz ist die Konstante des Instruments dieselbe.) Schließt man die Hilfsspule so an, daß d_2 dem Ausschlag d_1 entgegengesetzt gerichtet ist, dann ist die Ablenkung, die durch i_1 und i_3 gleichzeitig entsteht, gleich der Differenz $d_1 - d_2$ und kann durch Regulierung von i_3 auf null gebracht werden. Nun ist $\cos(i_1, i_2) = i_3 / i_1$. Je nach der Art, wie man i_3 nach Größe und Phase hervorruft, sind eine Reihe von Schaltungen zu unterscheiden, von denen der Verf. fünf angibt. Welche von diesen den Vorzug verdient, ist noch nicht ausgemacht. Jede verlangt die Messung von drei oder vier Größen. K. U.

K. E. Guthe. *Eine Neubestimmung elektrischer Einheiten im absoluten Maße* (Ann. d. Phys. 21, S. 913—928. 1906).

L. Pfaundler. *Über eine neue Konstruktion einer Leydenerbatterie mit Umschaltungsvorrichtung von Parallelanordnung auf Kaskadenanordnung* (Wien. Ber. 115, Abt. IIa, S. 479—481. 1906).

G. van Dijk. *Das elektrochemische Äquivalent des Silbers* (Ann. d. Phys. 21, S. 845—847. 1906).

G. Schulze. *Über das Verhalten von Aluminiumanoden* (Ann. d. Phys. 21, S. 929—954. 1906).

E. A. Watson. *Eine einfache Methode Funkenspannungen zu messen* (J. Inst. Electr. Engin. 37, S. 295—303. 1906; vgl. Beibl. 30, S. 831).

R. Pohl. *Über Zersetzung von Ammoniak und Bildung von Ozon durch stille elektrische Entladung* (Ann. d. Phys. 21, S. 879—900. 1906).

J. Franck. *Über die Beweglichkeit der Ladungsträger der Spitzenentladung* (Ann. d. Phys. 21, S. 972—1000. 1906).

E. Weintraub. Die Quecksilberlampe; ihre Eigenschaften [...] *technische Verwendungen* (Electrician 58, S. 92—95. 1906).

A. Einstein. Über eine Methode zur Bestimmung des Verh[...]*nisses der transversalen und longitudinalen Masse des Elektrons* (Ann[...] Phys. 21, S. 583—586. 1906).

J. Stark. Über die Lichtemission der Kanalstrahlen in Was[...]*stoff* (Ann. d. Phys. 21, S. 401—456. 1906).

J. Stark und K. Siegl. Die Kanalstrahlen in Kalium- [...] *Natriumdampf* (Ann. d. Phys. 21, S. 457—461. 1906).

E. Carter. Über das Verhältnis der Energie der Röntgenstra[...] *zur Energie der erzeugenden Kathodenstrahlen* (Ann. d. Phys. 21, S. [...] —971. 1906).

G. Rosset. Ausdruck für die Periode der Vibrationsbewegung [...] *Ionen und Elektronen und Folgerungen daraus* (Éclair. électr. 48, S[...] —97, 167—172, 201—210, 361—363. 1906).

P. Weiss. Über den Ferromagnetismus der Kristalle (Ber. d[...] Physik. Ges. 3, S. 325 - 331. 1905; vgl. oben S. 1203).

L. Grunmach. Über den Einfluß transversaler Magnetisier[...] *auf die elektrische Leitfähigkeit der Metalle. Nach mit F. Weidert* [...] *geführten Versuchen* (Vortrag auf der Naturf.-Vers. Stuttgart 1906; Phy[...] ZS. 7, S. 729—740. 1906; Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 359—385. 19[...]

P. Drude †. Über elektrische Schwingungen (Ann. d. Phys. [...] S. 832—844. 1906; Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 346—358. 1906; Phy[...] ZS. 7, S. 866—871. 1906).

F. Krüger. Oszillatorische Entladung polarisierter Zellen (A[...] d. Phys. 21, S. 701—755. 1906).

Cl. Schäfer und M. Laugwitz. Über die bei Reflexion e[...]*trischer Wellen an Hertzschen Gittern auftretenden Phasenverluste* (A[...] d. Phys. 21, S. 587—594. 1906).

W. Einthoven. Weitere Mitteilungen über das Saitengalvanom[...] *Analyse der saitengalvanometrischen Kurven. Masse und Spannung* [...] *Quarzfadens und Widerstand gegen die Fadenbewegung* (Ann. d. Ph[...] 21, S. 483—514, 665—700. 1906).

Th. Bruger. Über ein registrierendes elektrisches Widerstan[...]*thermometer, welches für graphische Aufzeichnung von Fiebertemperatu*[...] *verwendbar ist* (Vortrag auf der Naturf.-Vers. Stuttgart 1906; Physik. Z[...] 7, S. 775—779. 1906; Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 478—486. 1906).

L. Curtis. Der Stromtransformator (Proc. Am. Inst. El. Eng. [...] S. 707—719. 1906).

Cowper-Coles. Elektropositive Überzüge zum Schutze des Eis[...] *und Stahls gegen Korrosion* (Electrician 58, S. 89—92. 1906).

Radioaktivität.

44. ***P. Gruner.*** *Die radioaktiven Substanzen und die 'heorie des Atomzerfalls* (103 S. ℳ 1,60. Bern, A. Francke, 906). — Der Verf. der vorliegenden Arbeit hat, wie er sagt, en Stoff unter dem Gesichtspunkt der Theorie des Atomerfalls zusammengestellt. Doch scheint er nur ein bedingter ınhänger Rutherfords zu sein. Denn er unterscheidet zwischen rimär und sekundär aktiven Substanzen und sagt z. B. bei er Besprechung der Aktivitätsabnahme des Poloniums: „dieser 'unkt mache es wahrscheinlich, daß Po kein eigentliches, rimär radioaktives Element sei, sondern wahrscheinlich nur ıne Art induzierter Aktivität, ein sekundär aktives Wismutsalz." 'as ist, vom Standpunkt der Theorie des Atomzerfalls aus, ım mindesten sehr eigentümlich ausgedrückt. Auch sonst nd dem Ref. manche Unklarheiten aufgefallen. Z. B. wird anz gegen den sonstigen Sprachgebrauch von „Elektronenrahlung" gesprochen, wenn von α-Strahlen die Rede ist. Nach Rutherford treten durch zwölf Aluminiumblättchen 1 Proz. der Strahlen hindurch, legt man ein dreizehntes Blättıen darauf, so ist die Strahlung auf einmal total absorbiert". 'as ist richtig, wenn man unter „Strahlen" die aus der Ge:hwindigkeit berechnete Strahlungsenergie versteht (die aber ıit der meßbaren Ionisationsenergie der Strahlen durchaus icht identisch ist). „Radium A ist wohl nie isoliert worden". atürlich nicht, weil das wegen des raschen Zerfalls von Ra A ıd Ra B einfach unmöglich ist. „Radium strömt (*in gelöstem ustande*) beständig Emanation aus". Auch sonst, nur weniger. ei der Erklärung der Erscheinungen der induzierten Radiumctivität wird die alte, recht erzwungene Erklärungsweise aushrlich besprochen, die neuere einfache nur beiläufig erwähnt. uch müßten manche Gesetze durch geeignete Figuren und abellen besser erläutert sein, so z. B. das radioaktive Grundsetz (Exponentialformel) an der Stelle, wo von ihm das erste al die Rede ist. Immerhin muß anerkannt werden, daß über e wichtigsten Forschungsresultate bis zur neuesten Zeit bechtet ist und daß einzelne Abschnitte einen guten Überblick ɔer den heutigen Stand der Forschung geben. W. Sch.

45. ***E. Rutherford.*** *Verteilung der Strahlungsinten radioaktiver Strahlungsquellen* (Phil. Mag. (6) **12**, S. 152—1 1906). — Wenn sich zwischen einer photographischen Pl und einem aktivierten Drahte parallel zu diesem ein sehr e Spalt befindet, so bildet sich ähnlich wie bei Aufnahmen einer Lochkamera, auf der photographischen Platte ein des Drahtes ab. Bei diesem mit α-Strahlen erhaltenen erscheinen die Ränder bedeutend intensiver als die inn Partien. Die Erscheinung erklärt sich daraus, daß die Sch radioaktiver Materie mit ihrer Strahlung nicht dem Lamb schen Kosinusgesetz folgt, sondern daß die α-Teilchen jeder aktivierten Stelle aus nach allen Seiten hin gleichm fortgeschleudert werden. Deshalb werden von der Platte gleiche Oberflächenstücke des zylindrischen Drahtes gewi maßen gleich hell erscheinen und die Randpartien, die einen kleineren Gesichtswinkel zusammengedrängt sind, in siver leuchten, als die Mittelpartien. Schließlich werden ei hübsche Versuche mitgeteilt, die mit aktivierten Drähten dreieckigem, quadratischem und rechteckigem Querschnitt macht sind. Stellt man diese Drähte senkrecht mit ihrer A auf einen Phosphoreszenzschirm oder eine photographi Platte, so heben sich die von zwei und drei Flächen aus si baren Teile des Schirmes, bez. der entwickelten Patte scharfen Grenzen gegen die übrigen Teile ab. Die Vers können als indirekter Beweis für die gleichmäßige Strahl einer radioaktiven Quelle nach allen Seiten dienen. W. Sc

---

46. ***E. Rutherford.*** *Über die Geschwindigkeitsabna der α-Teilchen des Radiums beim Durchgang durch Mat* (Phil. Mag. (6) **12**, S. 134—146. 1906). — Der Verf. besti im Anschluß an seine früheren Versuche (Beibl. **30**, S. u. 980) unter etwas verbesserten Versuchsbedingungen die schwindigkeitsabnahme der α-Teilchen von Ra C beim Du gang durch Aluminiumfolie. Er findet, daß sich die jewei Geschwindigkeit eines Teilchens durch die einfache For ausdrücken läßt:

$$V = V_0 . 0{,}348 \sqrt{r + 1{,}25},$$

wo V_0 die Maximalgeschwindigkeit der Ra C-Strahlen r der Ionisationsbereich der Strahlen in Luft nach Durchg

durch Materie bedeutet. Da e/m (e Ladung, m Masse eines α-Teilchens) wahrscheinlich für alle von den verschiedenen Radiumprodukten ausgehenden α-Strahlen identisch ist, läßt sich mit dieser Formel auch die Anfangsgeschwindigkeit der übrigen α-Strahlengruppen berechnen. Tatsächlich werden die berechneten Werte durch die mit Ra, Ra A und Ra F (Polonium) gemachten Experimente bestätigt. Schließlich wird an Hand photographischer Aufnahmen gezeigt, daß die α-Strahlen beim Durchgang durch Materie eine deutliche Zerstreuung (scattering) erfahren. Wegen dieser Erscheinung wird es schwer zu entscheiden sein, ob es eine bestimmte „kritische" Geschwindigkeit der α-Teilchen gibt (d. h. eine Geschwindigkeit, bei der die Ionisationsfähigkeit der Strahlen plötzlich aufhört; vgl. die oben erwähnten Referate), oder ob die Geschwindigkeit nach Erreichung eines bestimmten Wertes sehr schnell auf null herabfällt. W. Sch.

---

47. ***R. J. Strutt.*** *Über die Verteilung von Radium in der Erdrinde* (Proc. Roy. Soc. 78, A, S. 150—153. 1906). — Der durchschnittliche Radiumgehalt verschiedener Sedimentärgesteine unterscheidet sich nicht wesentlich von dem der früher untersuchten Eruptivgesteine (Beibl. 30, S. 984). — Sedimente der heißen Quellen von Bath sind 100 mal so stark, dagegen Leitungswasser, Seesalz und Kesselsteine viel schwächer aktiv als die untersuchten Gesteine. In (langsam erstarrten) Graniten mit gut ausgebildeten Kristallen sind einige der akzessorischen Bestandteile, z. B. Zirkon, Perofskit, Apatit, reich an Radium. Hornblende, Glimmer, Turmalin und Feldspat enthalten viel weniger, Quarz gar kein Radium. In einem (schneller erstarrten) Granit aus Cornwalls war der größte Teil des Radiums an die schweren Mineralien (brauner Glimmer und Zirkon [?]) gebunden, jedoch sind die leichteren Bestandteile (Quarz und Feldspat) nicht völlig radiumfrei.

(Strutt hat über seine Versuche und Ansichten auf der diesjährigen Versammlung der „British Association" in York berichtet. Unmittelbar an seinen Vortrag hat eine lebhafte Diskussion stattgefunden, die dann weiter in der „Times" fortgesetzt wurde [vgl. Chem. News 94, S. 125, 144 und 153].

Doch hat es sich in dieser Diskusion weniger um die spez
Versuche Strutts, als um die Berechtigung der Zerfallsth
überhaupt gehandelt. Vor allem wendet sich Lord K
gegen die Ansicht, daß sich das Element Radium in das
ment Helium verwandeln könne; doch muß er zugeben,
Helium aus Radium allmählich entsteht. Soddy hat übe
Verlauf der Diskussion, in der alle Einwände gegen die
Theorie zerstreut und ihre Vorzüge betont werden, zusam
fassend in Nature 74, S. 516—518, 1906 berichtet. Ref.
W. S

H. Greinacher. Über Radium und Radioaktivität (N
Rundsch. 21, S. 453—458. 1906).

*K. W. F. Kohlrausch. Über Schwankungen der radioa
Umwandlung* (Wien. Ber. 115, Abt. IIa, S. 673—683. 1906).

J. Precht. Strahlungsenergie von Radium (Ann. d. Phy
S. 595—601. 1906; vgl. auch Vortrag auf der 78. Naturf.-Vers. Stu
1906; Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 437—439. 1906; Physik. Z
S. 836. 1906).

H. W. Schmidt. Über die Absorption der β-Strahlen des Ra
(Vortrag auf der Naturf.-Vers. Stuttgart 1906; Physik. ZS. 7, S. 764
1906; Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 439—446. 1906).

*H. W. Schmidt. Über den Zerfall von Radium A, B u
Zweite Mitteilung* (Ann. d. Phys. 21, S. 609—664. 1906).

*H. Greinacher. Über die Radioaktivitätsabnahme des I
tellurs* (Jahrb. d. St. Gallischen Naturf.-Ges. 1905. Festausgabe. S. 1

*N. Sahlbom und F. W. Hinrichsen. Notiz über die I
aktivität der Aachener Thermalquellen* (Chem. Ber. 39, S. 2607—
1906).

*G. Vicentini und R. Alpago. Die Radioaktivität der Ga
der Thermalquelle von Abano. Überlegungen und Beobachtungen üb
Phänomen des Szintillierens der Sidotblende. 4. Mitteilung* (Atti
Ist. Ven. 65, S. 1265—1282. 1906).

*Chr. Jensen. Durch Radium- bez. Röntgenstrahlen hervorger
Münzabbildungen* (Ann. d. Phys. 21, S. 901—912. 1906).

Geschichtliches. Biographisches.

48. ***A. Kistner.*** *Geschichte der Physik. I. Die Physik bis Newton. II. Die Physik von Newton bis zur Gegenwart* (12°. Samml. Göschen 293 u. 294. 105 bez. 130 S. Leipzig, G. J. Göschensche Verlagsbuchh., 1906). — Nachdem der Verf. in der kurzen Einleitung zum ersten Bande darauf hingewiesen hat, daß für die Zeit seit dem Aufblühen der Buchdruckerkunst in den Originalpublikationen der Physiker wichtige Anhaltspunkte vorliegen, dabei freilich die Entscheidung bezüglich der Priorität beträchtliche Schwierigkeiten mache, für die frühere Zeit sich aber die verschiedenartigen Hindernisse bei dem Verfolg der physikalischen Wissenschaft während des Altertums und des Mittelalters derart häufen, daß die Mitteilungen über diese Zeiträume nur einen nach dem neuesten Stand der Forschung hohen Grad von Wahrscheinlichkeit beanspruchen dürfen, behandelt er in dem ersten, die Geschichte der Physik im Altertum überschriebenen Abschnitt des ersten Bandes die Babylonier und Ägypter und die Griechen und Römer. Der zweite, die Geschichte der Physik im Mittelalter überliefernde Abschnitt zerfällt in vier Unterabteilungen, welche die Araber, das Zeitalter der Scholastik, das Zeitalter der Renaissance und die Physik im sechzehnten Jahrhundert zum Gegenstand haben. Der dritte Abschnitt ist Galileo Galilei, Galileis Zeitgenossen, Galileis Schülern, Otto von Guericke, Christian Huygens und Isaak Newton gewidmet. Den zweiten Band bilden zwei Abschnitte, die das achtzehnte und das neunzehnte Jahrhundert überschrieben sind, und der Reihe nach die Mechanik, die Akustik, die Wärmelehre, die Optik, den Magnetismus und die Elektrizitätslehre zur Darstellung bringen. Diese Einteilung bringt es mit sich, daß der zweite Band je länger je mehr den Charakter eines Lehrbuches erhält, während namentlich in dem Schlußabschnitt des ersten Bandes bei Einordnung der in seinen Überschriften nicht namhaft gemachten Forscher Inkonsequenzen nicht ganz haben vermieden werden können. Die beiden Bänden angefügten Literaturverzeichnisse nennen in erster Linie die größeren Geschichten der Physik und je nachdem sich der Verf. der einen oder der anderen mehr angeschlossen hat, ergibt sich die Ent-

scheidung über die eine oder andere noch strittige Frage. D dem Literaturverzeichnis angefügten Titel der physikalisch Zeitschriften machen darauf aufmerksam, daß auch diese b nutzt worden sind. Im einzelnen läßt sich das nicht verfolge da unter dem Texte nur andere Bändchen der Göschensch Sammlung zitiert werden. Namen- und Sachregister sind beid Bändchen zugefügt. Gd.

---

49. *R. Ehrenfeld. Grundriß einer Entwickelung geschichte der chemischen Atomistik, zugleich Einführung in d Studium der Geschichte der Chemie* (314 S. Heidelberg, C. Winte Universitätsbuchhandl., 1906). — Das sehr interessante, flüss und anregend geschriebene Werk behandelt die wechselnd Anschauungen über den Aufbau der körperlichen Welt u macht den Leser mit allen diesbezüglichen Vorstellungen ve traut, die seit dem grauesten Altertum bis in die allermoderns Zeit ausgesprochen worden sind. Der Verf. erweist sich nic nur als Beherrscher unserer heutigen Ansichten, sondern au als Kenner der Philosophie griechischen Geistes. Nicht alle die Atomistik kommt einseitig zum Wort, auch die gege teiligen, erkenntnistheoretischen Überlegungen werden dargele und die Aussichten einer rein phänomenologischen Natu anschauung in der Chemie besprochen. Das Buch bietet oh jeden Zweifel eine vorzügliche Einführung in das Studium d Geschichte der Chemie. H. Kffn.

---

50 u. 51. *E. Wiedemann. Beiträge zur Geschich der Naturwissenschaften. IV. Über Wagen bei den Araber V. Auszüge aus arabischen Encyklopädien und anderes. VI. Z Mechanik und Technik bei den Arabern* (Sitz.-Ber. d. phys med. Soc. in Erlangen **37**, S. 388—455. 1905; **38**, S. 1—5 1906). — *E. Wiedemann. Über die Lage der Milchstra nach Ibn al Haitam* (ZS. f. populäre Astronomie 1906, Heft 5 — In diesen drei neuen Fortsetzungen seiner Beiträge b handelt der Verf. zunächst eine Wage mit hohlem, Quecksilbe enthaltendem Arm, die zum Betruge diente. Sodann teilt e eine Übersetzung der Geometrie aus al Anṣârîs Werk Irschâ al Qâsid mit, woran sich Ausführungen über die Architekt und über einen Kegelschnittzirkel fügen. Des weiteren b

spricht er die Literatur der Araber über Optik, ihre Ausführungen über Brennspiegel, Vermessungsarbeiten und ihre Übersetzung von Herons Mechanik, woran sich die Beschreibung einer großen Menge von Uhren schließt. Auszüge aus Ibn Sînâ und wiederum al Anṣârî behandeln musikalische Instrumente und meterologische Probleme. Den Schluß des fünften Beitrags bilden die Biographien griechischer Gelehrten aus al Ja'qûbî, Naṣîr al Dîn, Ibn al Qifṭî und Qazwînî. Das VI. Heft verbreitet sich über die arabische Literatur über Mechanik und gibt dann die Übersetzung einiger Kapitel der Mafâtîḥ âl 'Ulûm über feste, flüssige und gasförmige Körper, namentlich auch über die mit ihnen zu erhaltenden für Kunststücke und Zaubereien geeigneten Vorrichtungen, behandelt aber auch Kriegsmaschinen und Windmühlen etc. Die an letzter Stelle erwähnte Notiz gibt die Übersetzung einer Schrift Ibn al Haitams, die die Milchstraße, da sie keine Parallaxe zeigt, außerhalb der Luft annimmt und sie in den Himmelsraum verlegt. Gd.

---

52. *S. Vogl. Die Physik Roger Bacos (13. Jahrh.)* (gr. 8°. Inaug.-Diss. Erlangen, K. b. Hof- u. Univ.-Buchdruckerei von Junge & Sohn, 1906). — Während die Geschichte der Physik über die Zeit der Blüte der arabischen Wissenschaft und des Mittelalters aus Mangel vorhandenen Materiales bisher sich sehr kurz fassen mußte, hat sich nun die Forschung dieses keineswegs uninteressanten Zeitraumes bemächtigt und dadurch namentlich erreicht, daß die geschichtliche Stellung Galileis mehr und mehr in die richtige Beleuchtung gerückt werden kann. Namentlich war Roger Bacos Stellung noch recht unklar, den jeder lobte, während ein genügender Grund für dies Lob kaum angegeben werden konnte. Diesem Mangel hilft die vorliegende, E. Wiedemann gewidmete Dissertation in erwünschter Weise ab. Sie behandelt in drei Abschnitten Bacos Bildungsgang und seine Schriften, die Quellen für seine Physik und den Inhalt seiner physikalischen Lehre, indem sie seine optischen Kenntnisse, sowie seine Kenntnisse aus der Wärmelehre, Akustik, Mechanik, Magnetismus und Elektrizität ausführlich darstellt, um zum Schlusse zu zeigen, daß seine Vorahnungen künftiger Erfindungen ihn keineswegs zu wirklichen Ansprüchen auf solche berechtigen. Ein Schlußwort

faßt das Ergebnis der mitgeteilten Untersuchungen dahin zu sammen, daß Bacos Kenntnisse ganz auf den Schultern de Alten und der Araber ruhen, daß er das von dorther Über nommene aber selbständig verarbeitete, kritisch sichtete un in klarer und schlichter Weise vortrug. Indem er die Norme für die Naturforschung erkannte und in seinen Werken dar stellte, hat er zur Entwickelung der Naturwissenschaften nich unwesentlich beigetragen. Gd.

---

53. **W. von Dyck.** *Über die Errichtung eines Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in Münche* (40 S. geh. ℳ 2,00. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1905). – Der Verf. hat die Entstehungsgeschichte des „Deutschen Mu seums" in München zum Gegenstand der Rektoratsrede ge macht, die er am 12. Dezember 1903 in der Münchener tech nischen Hochschule gehalten hat. Die Rede gibt zunächs eine kurze Geschichte der beiden entsprechenden Sammlunge in Frankreich und in England: des Conservatoire des arts e métiers in Paris und das South-Kensington-Museum in Londo Sie schildert dann in anschaulicher Weise die deutschen Ve hältnisse früherer Jahrhunderte, die infolge der allgemeine Dezentralisierung die Schaffung einer solchen zentralen Anstal bisher verhindert hatten, obwohl der Gedanke einer umfassende Vereinigung zur Förderung alles menschlichen Wissens scho von Leibniz vertreten worden ist. Sie behandelt schließlic die Aufgaben und Ziele des Münchener Museums. Text un Anmerkungen bilden einen interessanten Beitrag zur Geschicht der Physik und Technik und des Unterrichtes in beiden. W. K.

---

54 u. 55. **E. Lampe.** *Nachruf für Prof. Dr. Georg W. A. Kahlbaum* (Verh. d. D. Physik. Ges. 8, S. 291—314 1906). — **K. Sudhoff.** *Georg W. A. Kahlbaum* † (Mitteil z. Gesch. d. Med. u. Naturw. 4, S. v—viii. 1905). — Kahl baum ist am 8. April 1853 in Berlin geboren. Sein Vate besaß eine große Spiritusfabrik, die Leitung der von ihm 187 gegründeten chemischen Fabrik sollte sein zweiter Sohn, ebe unser Georg, übernehmen. Er studierte deshalb in Berlin Heidelberg, Straßburg und Basel und stand nach des Vater Tode 1884 ein Jahr lang der chemischen Fabrik vor, kehrt

dann aber nach Basel zurück, wo für ihn eine freilich unbesoldete Professur für physikalische Chemie geschaffen wurde. Dort ereilte ihn am 28. August 1905 infolge eines Herzschlags ein jäher Tod. — Seine mannigfachen Arbeiten sind teils experimenteller Natur, teils geschichtlichen Inhaltes. Von jenen beschäftigten sich die wichtigsten mit dem Daltonschen Satz der Bestimmung von Siedepunkten und Dampfspannungen, sowie mit der Destillation von Metallen, die solche, darunter Gold und Eisen in bis dahin ungekannter Reinheit herstellen ließ. Diese setzte er dann Drucken bis zu 20000 Atm. aus und beobachtete die eintretenden Veränderungen. Von seinen geschichtlichen Arbeiten sind die wichtigsten die über Schönbein, Liebig und Wöhler, die sich zum Teil in den Monographien aus der Geschichte der Chemie, die von 1897—1904 bei J. A. Barth erschienen, finden. An der Gründung der „Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften" nahm er maßgebenden Anteil, er wurde Mitglied der Redaktion für die Herausgabe dieser „Mitteilungen" und hat in diese eine große Zahl Rezensionen und Besprechungen geliefert. Sein aus eigenen Mitteln geschaffenes Laboratorium hat er der Universität Basel vermacht. Ein von seiner Mutter der nämlichen Universität übergebenes Kapital von 100 000 fr. hat es ermöglicht, die für ihn geschaffene Professur in Basel weiter bestehen zu lassen. Gd.

---

56 u. 57. ***E. Pringsheim.*** *Nachruf auf S. P. Langley* (Naturw. Rundsch. 21, S. 449—451. 1906). — ***W. E. P.*** *Prof. Samuel Pierpont Langley* (Nat. 73, S. 443. 1906). — Langley wurde am 22. Aug. 1834 in Boston geboren, war von 1867—1887 Direktor der Sternwarte Alleghany; im letztgenannten Jahre übernahm er das Amt des Sekretärs der Smithsonian Institution und des Keeper U. S. National Museums in Washington, in welcher Stellung er bis zu seinem am 27. Februar 1906 erfolgten Tode verblieben ist. Seine epochemachenden Arbeiten waren in erster Linie der Erforschung der mechanischen Wirkungen und der absorbierenden Eigenschaften der Atmosphäre gewidmet. Ausgehend von der Betrachtung der inneren Kräfte des Windes, löste er das Problem des Fliegens und benutzte die dafür

erkannten Bedingungen zur Ausführung eines Flugapparates, der sich freilich für die Anwendung im großen als untauglich erwies. Mit Hilfe des von ihm zu diesem Zwecke angegebenen Bolometers zeigte er, daß die Absorption von Licht- und Wärmestrahlen durch die Atmosphäre eine viel kräftigere ist als man früher angenommen hatte. Auch ausgezeichnete Abbildungen der Oberfläche der Sonne verdankt man ihm. Das seiner Verwaltung unterstellte Institut und dessen Sammlungen brachte er zu hoher Blüte und betätigte sich nicht nur als streng wissenschaftlicher Schriftsteller, sondern auch als Verf. gemeinverständlicher Arbeiten. Endlich gebührt ihm das Verdienst, die Zeitverteilung durch die Sternwarten im großen Maßstabe in Nordamerika eingeführt zu haben.

Gd.

---

58 u. 59. *F. S. Prof. Pierre Curie* (Nat. 73, S. 612. 1906). — *P. Curie* (J. de Phys (4) 5, S. 305. 1906). — Curie wurde am 15. März 1859 in Paris geboren. Er erhielt seine Ausbildung an der Sorbonne, wo er auch zum Doctor philosophiae promoviert wurde. 1895 erhielt er die Professur für Physik an der Municipalschule der Physik und Chemie, 1900 eine solche an der Sorbonne, nachdem er sich 1895 mit Marie Sklodowska, einer früheren Studentin der Sorbonne, verheiratet hatte. Am 19. April 1906, als er den Platz Dauphine überschreiten wollte, wurde er von einer Droschke umgerissen und geriet dabei unter die Räder eines in entgegengesetzter Richtung kommenden Lastwagens, die ihn so verletzten, daß der Tod sofort eintrat. — Curies erste in Gemeinschaft mit P. Desains ausgeführte Arbeit hatte die Länge der Wärmewellen zum Gegenstande. In den Jahren von 1885—1894 arbeitete er mit seinem Bruder zusammen über Piezo-Elektrizität, die Ausdehnung von Kristallen beim Elektrisieren, die magnetischen Eigenschaften des Eisens bei verschiedenen Temperaturen etc., beschäftigte sich mit der Konstruktion von Elektrometern, Kondensatoren und empfindlichen aperiodischen Wagen. Nachdem dann Becquerel die Radioaktivität des Urans und seiner Verbindungen entdeckt hatte, wandte sich das Ehepaar Curie der Untersuchung der neuen merkwürdigen Erscheinungen zu. Die Gatten entdeckten das Radium, das Polonium, sie gaben die elektrischen Methoden zur Beobachtung



der Radioaktivität an und fanden deren Übertragbarkeit auf andere Körper. In Gemeinschaft mit Laborde entdeckte Curie sodann die Ausstrahlung von Wärme durch Radiumverbindungen. So werden diese der Forschung ganz neue Gebiete aufschließenden Entdeckungen für immer mit dem Namen Curies verknüpft sein. Gd.

60—63. ***F. Richarz und W. König.*** *Zur Erinnerung an Paul Drude. Zwei Ansprachen mit einem Bilde und einem Verzeichnis der wissenschaftlichen Arbeiten Drudes* (48 S. ℳ 1,40. Gießen, A. Töpelmann, 1906). — ***M. Planck.*** *Paul Drude* (Ann. d. Phys. 20, 1906. 4 S.). — ***W. Voigt.*** *Paul Drude* (Physik. ZS. 7, S. 481. 1906). — ***F. Kiebitz.*** *Paul Drude* (Naturw. Rundsch. 21, S. 413—415. 1906). — Drude war 1863 in Braunschweig als Sohn eines Arztes geboren. Er studierte in Göttingen, vorübergehend auch in Berlin und Freiburg. 1889 habilitierte er sich an der zuerst genannten Universität. 1894 übernahm er die Leipziger a. o. Professur für theoretische Physik, 1900 die o. Professur für Physik in Gießen, 1905 diejenige der Berliner Universität. Seit 1899 stand er an der Spitze der Redaktion der Annalen der Physik. Am 5. Juli 1906 machte er in einem jähen Anfall geistiger Umnachtung seinem Leben selbst ein Ende. — Drudes Promotionsschrift behandelt die Theorie der Reflexion, seine Habilitationsschrift die Bestimmung der optischen Konstanten von Metallen. Angeregt durch die Hertzschen Arbeiten wandte er sich später der elektromagnetischen Lichttheorie zu und legte die Ergebnisse seiner Untersuchung der elektrischen Schwingungen in einem größeren Buche, „Physik des Äthers", nieder. Er maß für elektrische Schwingungen verschiedener Schwingungsdauer die zugehörigen Wellen und fand, daß in bezug auf sie eine überraschend große Menge von Körpern anomale Dispersion zeigten, eine Eigenschaft, die sich als an gewisse Molekülgruppen gebunden erwies. In weiteren Arbeiten suchte er dann aus der Elektronentheorie die Eigenschaften der Metalle abzuleiten, wie dies andere, nur mit viel geringerem Erfolge, vor ihm auch getan hatten. Zugleich faßte er in seinem Lehrbuch der Optik, dessen zweite Auflage er vor seinem Tode noch im Manuskript beendet hat, die Gesamtheit

seiner Forschungen einheitlich zusammen. Auch eine Reihe von umfangreichen Artikeln in Winkelmanns Handbuch der Physik ist sein Werk. Acht Tage vor seinem Tode setzte er in der Rede, die er bei seiner Aufnahme in die Akademie der Wissenschaften hielt, seine vielversprechenden Pläne zu weiteren Arbeiten auseinander; alle diese Hoffnungen sind nun jäh vernichtet. Gd.

64—67. ***W. Voigt.*** *Ludwig Boltzmann* † (Physik. ZS. 7, S. 649. 1906). — ***A. Lampa.*** *Ludwig Boltzmann* † (Naturw. Rundsch. 21, S. 552—553. 1906). — ***G. H. Bryan.*** *Prof. Ludwig Boltzmann* (Nat. 74, S. 569—570. 1906). — *Ludwig Boltzmann* † (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 357—360. 1906). — Boltzmann wurde 1844 in Wien geboren, wo er seine wissenschaftliche Ausbildung erhielt. 1869 wurde er Professor der theoretischen Physik in Graz, 1873 kehrte er als Professor der Mathematik nach Wien zurück, um 1876 das Ordinariat für Physik wiederum in Graz zu übernehmen. 1889 ging er als Professor der theoretischen Physik nach München, 1894 siedelte er als Nachfolger Stefans wieder nach Wien über, wo er, zwei Jahre eines Aufenthaltes in Leipzig abgerechnet, bis zu seinem Ende blieb, das er am 6. September 1906 in Duino bei Görz freiwillig herbeiführte. Sein Arbeitsgebiet war ein doppeltes; die kinetische Gastheorie und die Maxwellsche Theorie der elektrischen Erscheinungen. Über erstere hat er ein großes Werk geschrieben, das seine früheren Leistungen auf diesem Gebiete erst zur richtigen Würdigung brachte; zur Erweiterung und Prüfung der letzteren ist er namentlich auch experimentell tätig gewesen. Der Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten, Untersuchungen über Theorie der Elektro- und Magnetostriktion, der elastischen Nachwirkung, dem Halleffekt, der Thermoelektrizität, den Ettinghausenschen Phänomenen, den Hertzschen Schwingungen galten seine Versuche. Sein zweites großes Werk, die Prinzipe der Mechanik, zeigt ihn als leidenschaftlichen Atomistiker, als welcher er auch in seinen, einen Band füllenden populären Schriften auftritt. Der Antrag, nach dem Abgange Machs über Naturphilosophie zu lesen, kam deshalb seinen Neigungen nur entgegen, er hatte sich längst mit philosophischen und erkenntnistheoretischen Fragen beschäftigt. Gd.

Maß und Messen. Praktisches.

68. ***J. Morrow und E. L. Watkin.*** *Ein Interferenzparat zur Eichung von Längenmessern (Extensometern)* (Phil. ag. (6) 9, S. 129—134. 1905). — Von den beiden Ablese-rrichtungen, durch welche geringe Längenänderungen ge-ɜssen werden sollen, wird die eine an eine feste, die andere eine durch eine sehr feine Schraube in ihrer Längsrichtung rschiebbare Röhre befestigt. Zwischen den einander zukehrten Endflächen der Röhren können Newtonsche Ringe zeugt werden. Bei der durch die Drehung der feinen Schraube wirkten Längenverschiebung der einen Ablesevorrichtung ındern die Ringe; aus der Zahl der vorbeigewanderten Ringe gibt sich dann in bekannter Weise die Längenänderung.

Fch.

69. ***W. Zurhellen.*** *Die Untersuchung von Mikrometer-hrauben in der Praxis* (Astron. Nachr. 172, S. 1—19. 1906). Das von Gill und Lorentzen angegebene Verfahren zur Er-.ttelung fortschreitender Skalenfehler ist von Lorentzen, :hwarzschild und Harzer in früheren Bänden der Astron. ıchr. eingehend untersucht worden; es kann jetzt das Problem r exakten Auswertung auf Grund der Methode der kleinsten ıadrate als erledigt betrachtet werden. Den Bedürfnissen der ·axis scheint indessen bisher nur das von Lorentzen angebene „bequemere Verfahren" zu entsprechen. Der Verf. ɔllt nun neben das genannte ein zweites, das sowohl hinsicht-h der Einfachheit als auch der Symmetrie der Auswertung ıige Vorteile bieten soll. Es wird eingehend dargelegt, emplifiziert und mit der von Lorentzen verglichen. K. U.

70. ***Loewy.*** *Neue Methode zur schnellen Bestimmung r Teilfehler eines Meridiankreises* (C. R. 143, S. 529—535. 06). — Da der große Meridiankreis im Garten der Pariser ernwarte zwei neue Kreise erhalten hat, sollen die Teilfehler ch einer neuen Methode bestimmt werden, die die Fehler r alten Methoden nicht hat, eine allzugroße Häufung der :beit und eine Unsicherheit in den Ergebnissen. Während ɜ eigentliche Entwickelung der Theorie nebst den daraus sich

ergebenden Formeln einer späteren Mitteilung vorbehalten wird, kommt hier das Prinzip zur Erörterung. Mittels mehrerer Hilfsmikroskope bestimmt man zunächst die Teilstriche, deren Abstand eine ganze Anzahl von Malen im Umfang enthalten ist, nämlich erstens diejenigen, die um je 18° voneinander entfernt sind, dann die mit 20° Abstand. Diese beiden Reihen vereinigt dienen als Beziehungspunkte für alle anderen Teilstriche, wodurch eine große Genauigkeit, die auf den ganzen Umfang des Kreises gleichmäßig verteilt ist, erzielt wird. Die theoretische Behandlung des Problems ist schwierig, da es sich sowohl um die Eigenschaften der Maxima und Minima bei mehreren voneinander nicht unabhängigen Variabeln handelt, als auch um sehr verwickelte Probleme aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Jedoch die Regeln der praktischen Anwendung sind einfach; die Teilfehler von Grad zu Grad können in etwa 100 Stunden bestimmt werden, die von 30′ zu 30′ in 170 Stunden, und die von 15′ zu 15′ in 330 Stunden.

Riem.

---

71. ***K. Siegl.*** *Neues Prinzip einer elektrischen Präzisionsuhr* (D. Mechan. Ztg. 1906. S. 123—124). — Die Präzisionsuhr besteht aus einem Sekundenpendel, das durch eine isochronische Feder an einer entsprechend konstruierten Aufhängung befestigt wird. Starr mit letzterer ist ein Hilfspendel verbunden, das einerseits durch einen Elektromagneten, andererseits durch eine Feder angetrieben wird.

Die Erregung des Elektromagneten geschieht vermittelst einer Selenzelle, die durch Ansätze aus Blech an beiden Pendeln gegen Belichtung geschützt bez. ihr ausgesetzt werden kann.

Das Sekundenpendel schwingt bei dieser Anordnung frei. Die Amplituden der beiden Pendel sind sehr klein. Ss.

---

72. ***Devaux-Charbonnel.*** *Messung sehr kurzer Zeiten durch die Entladung eines Kondensators* (C. R. 142, S. 1080—1082. 1906). — Um sehr kurze Zeiten zu messen, wie sie beispielsweise erforderlich sind, damit ein Hebel den Weg zwischen zwei nahe benachbarten Kontaktpunkten zurücklegt, schaltet der Verf. die beiden Punkte und den Hebel mit einem durch einen Widerstand *R* geschlossenen Kondensator *C*, eine

Batterie und einem ballistischen Galvanometer derart in einen Stromkreis, daß Aufladung des Kondensators erfolgt, während der Hebel den einen Kontakt berührt, daß dann eine teilweise Entladung des Kondensators durch R hindurch stattfindet, während der Hebel den Weg zwischen beiden Kontakten zurücklegt, und daß schließlich die am Ende des Wegs gebliebene Restladung sich durch das Galvanometer entlädt, wenn der Hebel den zweiten Kontakt erreicht hat. Dann kann aus dem Verhältnis von Restladung i_R und Gesamtladung i die Zeit nach dem bekannten Ausdruck

$$\frac{i_R}{i} = e^{-\frac{t}{CR}}$$

berechnet werden. Einige Beispiele, in denen bei konstanter Kapazität von 1 Mikrof. die Widerstände R von 800 bis 100000 Ohm variiert wurden, zeigen völlig befriedigende Übereinstimmung der für t gefundenen Werte untereinander.

A. Bck.

---

73. ***J. Mc. Dowall.*** *Neues Nullsystem für chemische Wagen* (Chem. News. 94, S. 104. 1906). — Es soll der Zeitverlust vermieden werden, den bei feinen chemischen Wägungen das genaue Aufsuchen des Nullpunktes der Wage mit sich bringt. Deshalb ist die kleine Skala, vor der der Zeiger der Wage schwingt, mit Hilfe einer Vorrichtung, die an der Hand einer beigegebenen Zeichnung erläutert wird, nach rechts und links verschiebbar angebracht. Vor Beginn einer Wägung verschiebt man diese Skala so lange, bis der Zeiger rechts und links vom Nullpunkt gleichweit ausschlägt. G. J.

---

74. ***F. M. Williams.*** *Eine umgeänderte Westphalwage für feste und flüssige Körper* (J. Amer. chem. soc. 28, S. 185—187. 1906). — An Stelle der nicht immer verwendbaren oder bequemen Schwebemethode wird das spezifische Gewicht fester Körper nach der Methode des Auftriebs bestimmt. Zu dem Zwecke ist der Zeiger verlängert und zum Tragen zweier übereinanderhängender, abnehmbarer Schalen eingerichtet, von denen die eine in eine Flüssigkeit gebracht werden kann. Als Gewichte dienen auch für diesen Fall die Reiter. Besonders für feste Körper, die in gewissen Flüssigkeiten zum Zerfall

neigen, scheint der Apparat geeignet, da er sicher und rasc arbeitet. Als Auftriebflüssigkeit wählt man eine solche, die ih nicht angreift, und bestimmt ihr spezifisches Gewicht m demselben Instrument. K. U.

---

75. **W. Biegon von Czudnochowski.** *Einiges üb den Gebrauch abgekürzter Quecksilberluftpumpen Sprengelsche Systems, besonders der Pumpe mit Spiralfallrohr von M. Stu* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 87—90. 1906). — Der Ve stellt bei abgekürzten selbsttätigen Hg-Pumpen Sprengelsche Systems das Vorvakuum durch eine Handstiefelpumpe he Eine besonders einfache Konstruktion einer solchen für diese Zweck wird vorgeschlagen. Als Vorteile der verwendete Hg-Pumpe werden großes Volum des Fallrohres und früh zeitiges Absperren derselben durch die Hg-Tropfen gerühm H. A.

---

76. **K. T. Fischer.** *Die neue Rotationsölpumpe d Siemens-Schuckertwerke* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 7 —80. 1906). — Eine Erweiterung der Beibl. 30, S. 586—58 besprochenen Arbeit hauptsächlich durch Untersuchung d Einflusses der Gasreibung auf das Resultat. Durch Verkü zung und Erweiterung der Rohrleitung konnte Röntgenvakuu (0,001 mm Hg) in einem Raum von 3,2 l bei Luftfüllung : 8 Min., bei Wasserstoffüllung in 2 Min. 20 Sek. erreic werden. Verwendung einer Ölpumpe mit einer Wasserstrah pumpe zur Erzeugung des Vorvakuums vergrößert die Zeite um 40 bis 70 Proz. H. A.

---

77. **G. Claude und R. J. Lévy.** *Über die Erzeugun hoher Vakua mit Hilfe flüssiger Luft* (C. R. 142, S. 876—87 1906). — Die Verf. beschreiben einen Apparat, bei dem z nächst ein mäßiges Vakuum mit der Pumpe hergestellt wir dann aber kräftige Absorption der Gase durch Holzkohle b der Temperatur der flüssigen Luft stufenweise durchgeführt wir K. U.

---

78. **W. Voege.** *Ein neues Vakuummeter* (Physik. ZS. S. 498—500. 1906). — Der Verf. hat kürzlich (Beibl. 3 S. 914) ein zum Messen sehr schwacher Wechselströme g eignetes Thermoelement beschrieben, dessen Empfindlichke

sich durch Einschließen in ein evakuiertes Glasgefäß beträchtlich steigern ließ. Die daran geknüpfte weitere Beobachtung hat ergeben, daß die Angaben des Instrumentes bei sonst unveränderten Bedingungen eindeutig bestimmt sind durch die Größe des Gasdruckes, so daß die Größe des bei konstant gehaltenem sehr kleinem Heizstrom beobachteten Thermostromes nach Eichung des Apparates ein direktes Maß für die Höhe des Vakuums abgibt. Der Vergleich der Ausschläge mit den mittels eines Mc Leodschen Manometers gemessenen Drucken innerhalb 1,6 und 0,002 mm Quecksilberhöhe zeigt, daß die Angaben des Apparates von 1 mm Druck an ziemlich proportional mit abnehmendem Druck wachsen; von etwa 0,3 mm ab erfolgt das Wachsen schneller, und in dem Gebiet zwischen 0,1 und 0,01 mm Druck erreicht die Kurve ihre größte Steigung. Wenn sich die Wirkung des Instrumentes bei weiteren Versuchen als zuverlässig herausstellen sollte, wäre damit ein Mittel zur Messung kleiner Drucke gegeben, das den sonst üblichen Methoden gegenüber manche Vorteile besitzt.

A. Bck.

---

79. ***A. Given.*** ***Ein Bad für konstante niedere (Zimmer-) Temperatur*** (J. Amer. chem. soc. 27, S. 1519—1524. 1905). — Das mit Wasser gefüllte doppelwandige Bad wird einerseits durch ein eingesetztes, mit Eis gefülltes Gefäß gekühlt, andererseits durch eine mit Gasregulator versehene Flamme erwärmt. Es läßt sich stundenlang beliebig bei 20° oder auch bei etwas niedrigerer Temperatur z. B. 15,6° C. = 60° F. konstant halten.

Fch.

---

80. ***M. M. Schoop.*** ***Über einen neuen elektrischen Ofen mit Kryptolheizung*** (Elektrochem. ZS. 12, S. 221—223. 1906). — Der Verf. befaßt sich im wesentlichen mit der praktischen Ausführung eines Kryptolofens, welchen er insbesondere zu Reduktionszwecken empfiehlt.

K. N.

---

81. ***L. M. Cohn.*** ***Glüh- und Härteöfen mit elektrisch geheiztem Schmelzbad*** (Elektrot. ZS. 27, S. 721—725). 1906. — Nachdem der Verf. zunächst eine Darstellung der Vorgänge im Eisen beim Glühen und Härten gegeben hat, entwickelt er vier Bedingungen, denen ein guter Ofen genügen muß, und

weist den heute gebräuchlichen ihre Mängel nach, die darin gipfeln, daß die höchste verlangte Temperatur von 1300° C. nicht zu erreichen und man zu sehr auf die Geschicklichkeit der Arbeiter angewiesen sei. Der neue patentierte Ofen, der ein Metallsalzbad enthält und durch elektrischen Strom auf jede beliebige Temperatur bis zu 1300° C. und darüber hinaus erhitzt werden kann, besitzt den Vorzug der überall gleichmäßigen Temperatur, die mittels Pyrometers jederzeit leicht festzustellen ist. Eine vom Verf. gegebene Tabelle der gemachten Messungen weist in einem Rauminhalt von 160 × 160 × 175 mm Temperaturdifferenzen von nur ± 1 Proz. nach. Der Prozeß des Erwärmens dauert unverhältnismäßig kurz und liefert fast gar keinen Ausschuß. Ss.

---

82. *E. Gumlich. Magnetische Einrückvorrichtung für einen Umdrehungszähler* (Elektrot. ZS. 27, S. 720—721. 1906). — Um bei Bestimmungen der Umdrehungszahl die Bedienung eines Hilfsarbeiters zu entbehren, hat der Verf. eine Vorrichtung konstruiert, die in der Hauptsache im folgenden besteht. Um die verlängerte Zählerwelle wird ein Elektromagnet angebracht, der bei Stromschluß eine Feder zusammenzieht und die Zählerwelle der Dynamowelle nähert. Auf letzterer befindet sich ein Mitnehmer. Sobald der Strom unterbrochen wird, kehrt die Feder in ihre Nulllage zurück und zieht die Zählerwelle aus dem Bereiche des Mitnehmers. Ss.

Messerschmidt und Lutz. Ablesevorrichtung zur Bestimmung von Mittelwerten registrierter Kurven (ZS. f. Instrk. 26, S. 142—145. 1906).

A. Schmidt. Ein neuer Apparat zur photographischen Registrierung und gleichzeitigen Skalenbeobachtung (ZS. f. Instrk. 26, S. 269—274. 1906).

H. Rebenstorff. Die Verwendung des Verdrängungsapparates (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 149—152. 1906).

H. Rebenstorff. Neue Heberformen (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 19, S. 161—162. 1906).

H. Rebenstorff. Vereinfachte Abmessung und Reduktion von Gasen (S.-A. a. d. Chemikerztg. 30, No. 40, 1906. 4 S.).

H. Rebenstorff. Eine Senkwage mit Zentigrammspindel (S.-A. a. d. Chemikerztg. 30, No. 46, 1906. 3 S.).

M. Betti. Einfachste Form eines Gasometers mit konstantem, aber beliebig zu veränderndem Druck (Gazz. chim. 35, S. 537—539. 1905).

F. Anderlini. Eine automatisch wirkende Quecksilberpumpe und Apparate zum Studium der Gase (Gazz. chim. 36, S. 458—472. 1906).

Allgemeines.

83. ***L. Boltzmann.*** *Populäre Schriften* (VI u. 440 S. ℳ 8,00, geb ℳ 9,00. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — In diesem Buche hat der große Theoretiker allerlei kleinere und größere Vorträge und Aufsätze, die in den verschiedensten Zeitschriften zerstreut oder als Gelegenheitsschriften gedruckt, zum Teil auch überhaupt noch nicht veröffentlicht waren, gesammelt. Er hat damit — ungefähr ein Jahr vor seinem traurigen Ende — allen, die ihn liebten und verehrten, gewissermaßen noch ein Erinnerungszeichen an sich geschenkt. In all diesen Schriften tritt uns er selber, lebendig in eigener Person zu dem Leser redend, entgegen. Das Buch ist den Manen Schillers gewidmet, und das wird im Vorwort begründet: „Durch Schiller bin ich geworden, ohne ihn könnte es einen Mann mit gleicher Bart- und Nasenform wie ich, aber niemals mich geben.“ Liest man die allgemeinen Aufsätze über die Prinzipienfragen der theoretischen Physik, die bei weitem den größten Raum in dem Buche einnehmen, so muß man oft an dieses Wort denken. So, wie der junge Schiller leidenschaftlich daran arbeitete, den inneren Zwiespalt in seiner Seele zu überwinden, zwischen dem Materialismus, der für ihn eine Forderung des Verstandes war, und dem Idealismus, den sein eigentlicher Mensch gebieterisch verlangte, so zeigt sich auch bei Boltzmann von Anfang bis zu Ende dies Bestreben: einerseits den Materialismus als die einzig richtige Forschungsmethode der Naturwissenschaft nachzuweisen und als solche fest und sicher zu begrenzen, um damit zugleich andererseits Platz zu bekommen für einen ebenso gesicherten Idealismus. Natürlich tritt das erste hier durchaus in den Vordergrund, weil es sich ja um naturwissenschaftliche Aufsätze handelt, wenn auch gelegentlich deutlich genug das zweite ausgesprochen wird. Aber auch die rein naturwissenschaftlichen Diskussionen

geschehen nicht in der objektiv kühlen Art, wie sonst w
meistens. Es geht vielmehr stets sehr lebhaft her, nicht all
durch die Polemik gegen Forscher, die wie Ostwald o
Mach die Berechtigung des wissenschaftlichen Materialisn
leugnen wollen, sondern auch dadurch, daß der Verf. den Ka
mit den Gedanken, die ihm sonst etwa entgegentreten woll
sozusagen in eigener Person vor dem Leser durchkäm
Daß neben diesen allgemeinen Dingen alles voll ist
speziell physikalischen Gedanken über den zweiten Hau
satz, über die kinetische Theorie der Materie, über M
wells elektrische Theorie, über die Hertzsche Mecha
und vieles andere, das dem Fachmanne die Lektüre erst re
interessant macht, brauche ich wohl kaum noch zu erwähn
Außer den Aufsätzen allgemein physikalischen Inhaltes fin
sich, meist bunt dazwischengestreut Gelegenheitsreden u
Schilderungen persönlicher Erlebnisse, Besprechungen ne
Bücher, auch Aufsätze über Tagesereignisse, wie z. B. ü
Versuche zu einem lenkbaren Luftschiff und über die Röntg
strahlen, endlich Gedächtnisreden auf bedeutende Forsch
wie G. R. Kirchhoff, J. Stefan, J. Loschmidt, von denen
beiden letzten mit dem Verf. aufs innigste befreundet gewe
sind. So wird das Buch fast zu einer Art von fragmentarisc
Selbstbiographie, freilich ohne systematische Ordnung und o
genauere Daten, aber vielleicht gerade deswegen interessa
und besonders noch, weil die Eigenart Boltzmanns dem Le
überall so unmittelbar und lebendig entgegenleuchtet. Ü
das rein menschlich Interessante hinaus geht das Buch a
noch, indem bald diese bald jene gerade aktuelle Frage
Wissenschaft mit einem hellen Schlaglicht beleuchtet wird u
so die Geschichte der Physik in den letzten Jahrzehnten
bunten Wechsel der Bilder, gesehen mit den Augen ei
ihrer hervorragendsten Forscher, an uns vorüberzieht. M.

E. Lampe. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathema (Bd. 35, Jahrg. 1904, Heft 2, S. 497—688. Berlin, G. Reimer, 1906).

Katalog der Erzeugnisse der Firmen Siemens & Halske und Sieme Schuckertwerke im Deutschen Museum zu München (227 S. Berlin 190

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Autoren - Register.

[Die in eckigen Klammern befindlichen Zahlen beziehen sich auf Titelangaben ohne Referat. Die in Heft 12 der Annalen enthaltenen Arbeiten sind versehentlich im Literaturverzeichnis der Beiblätter nicht aufgeführt worden. Sie sind aber in das nachfolgende Register der Vollständigkeit halber aufgenommen und unter 21 S. . . . aufgeführt.]









Berichtigungen.

Nachträgliche Berichtigungen zu Band 29.

Seite 503 Zeile 1 v. o. muß es heißen: Lucas statt Lukas.
„ 1022 „ 12 v. u. „ „ „ : Haecker statt Höcker.
„ 1057 „ 19 v. o. „ „ „ : Cruse statt Crux.
„ 1268 Spalte 2 Zeile 11 v. u. muß es heißen: Cruse statt Crux
Entsprechend ist im Autoren-Register auf
„ 1271 Spalte 2 vor Haentzschel einzufügen: Haecker 1022,
„ 1272 „ 2 Zeile 15 v. u. Höcker zu streichen,
„ 1275 „ 2 „ 15 v. u. Lukas zu streichen, und bei
„ 18 v. u. die Seitenzahl 503 einzufügen.
Sind im Sachregister:
„ XXXV Zeile 24 v. o. Lucas statt Lukas,
„ LV „ 22 v. u. Cruse statt Crux,
„ LXXXII „ 22 v. u. Haecker statt Höcker zu setzen.

Band 30.

Seite 99 Zeile 10 v. o. lies: G. K. Burgess statt G. R. Burgess.
„ 140 „ 4 v. o. „ : S. Maresca statt L. Maresca.
„ 227 „ 9 v. u. „ : R. Kleeman statt Ph. Kleeman.
„ 434 „ 8 v. u. „ : P. Spies statt P. Spiess.
„ 450 „ 17 v. u. „ : Wachsen statt Wasser.
„ 484 „ 1 v. o. „ : T. Retschinsky statt J. Retschinsky.
„ 505 „ 18 v. o. „ : Ph. Blackman statt Th. Blackman.
„ 555 „ 8 v. u. „ : 29 statt 27.

Seite 614	Zeile	1 v. o.	lies:	Baeyer statt Bayer.
„ 624	„	18 v. u.	„ :	H. J. Reiff statt Reif.
„ 721	„	1 v. o.	„ :	G. Sagnac statt S. Sagnac.
„ 730	„	9 v. o.	„ :	V. Biernacki statt W. Biernacki.
„ 1016	„	2 v. u.	„ :	„noch schwerer“ statt leichter.
„ 1017	„	3 v. o.	ist hinter 3500 einzufügen:	„(die Temperatur des Lichtbogens nach Violle)“.
„ 1052	„	4 v. u.	lies:	J. E. Purvis statt M. Purvis.
„ 1106	„	18 v. u.	„ :	A. Stroman statt Stromann.
„ 1135	„	5 v. u.	„ :	W. W. Coblentz statt E. W. Coblentz.

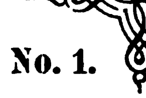
Namen der Herren Mitarbeiter für das Jahr 1906:

Herr Dr. H. Alt in München (H. A.).
„ „ R. Apt in Berlin N.W. (At.).
„ Freiherr Dr. von und zu Aufsess in München (v.
„ Professor Dr. K. Auwers in Greifswald (K. A.).
„ Dr. K. Baedeker in Leipzig (Bdkr.).
„ „ A. Becker in Kiel (A. Bck.).
„ „ O. Berg in Greifswald (O. B.).
„ Geh. Baurat Professor O. Berndt in Darmstadt (B
„ Professor Dr. M. Le Blanc in Leipzig (M. Le Bl
„ Dr. J. Brode in Ludwigshafen a/Rh. (J. B.).
„ „ W. Brückmann in Potsdam (W. Br.).
„ „ E. Brunner in Greifswald (E. Br.).
„ „ Alberto Chilesotti in Turin (Chilesotti).
„ Professor Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. I
„ Dr. H. Danneel in Friedrichshagen b/Berlin (H. I
„ „ F. Dreyer in St. Petersburg (F. D.).
„ Professor Dr. H. Ebert in München (Eb.).
„ Dr. J. Ehlers in Jena (Es.).
„ A. Einstein in Bern (A. E.).
„ Dr. A. Endrös in Traunstein (A. Eö.).
„ „ E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van
„ „ P. Ewers in München (P. E.).
„ Professor Dr. K. T. Fischer in München (K. T. F
„ Dr. C. Forch in Berlin (Fch.).
„ „ J. Friedel in Charlottenburg (J. Fr.).
„ „ C. Fritsch in Darmstadt (C. F.).

Herr Dr. R. Gans in Tübingen (Gans).
„ Professor Dr. E. Gerland in Clausthal i/Harz (Gd.).
„ „ „ G. Granqvist in Upsala (G. G.).
„ „ „ G. Greim in Darmstadt (Greim).
„ „ „ W. Grosse in Bremen (W. G.).
„ Dr. S. Guggenheimer in Nürnberg (S. G.).
„ Professor Dr. Fr. Hasenöhrl in Wien (Hl.).
„ Dr. W. Hechler in Königsberg (W. H.).
„ „ J. Herweg in Greifswald (Hw.).
„ Professor Dr. K. Heun in Karlsruhe i/B. (Heun).
„ „ „ A. Höfler in Prag (A. Höfler).
„ Dr. C. Jensen in Hamburg (C. J.).
„ „ G. Just in Karlsruhe (G. J.).
„ Professor Dr. A. Kalähne in Danzig-Langfuhr (Kalähne).
„ „ „ H. Kauffmann in Stuttgart (H. Kffn.).
„ Dr. W. H. Keesom in Leiden (Keesom).
„ „ Fr. Klengel in Leipzig (F. Kl.).
„ Professor Dr. H. Konen in Münster i/Westf. (Kn.).
„ „ „ W. König in Gießen (W. K.).
„ „ „ J. Königsberger in Freiburg i/Br. (Kbgr.).
„ „ „ A. Korn in München (A. K.).
„ Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.).
„ K. Kurz in Gießen (K. K.)
„ Geh. Rat Professor Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.).
„ Dr. E. Lischner in Frankfurt a/M. (Lsch.).
„ Professor Dr. G. Lübeck in Steglitz b/Berlin (Lck.).
„ „ „ H. Mache in Innsbruck (Mc.).
„ „ „ A. Messer in Gießen (A. M.).
„ „ „ G. de Metz in Kiew (G. de Metz).
„ Dr. St. Meyer in Wien (St. M.).
„ Professor Dr. W. Meyerhoffer (†) in Berlin (W. Meyerhoffer).
„ „ „ G. Mie in Greifswald (M.).
„ Dr. Joh. Müller in Bremen (J. M.).

Herr Ingenieur Otto Nairz in Charlottenburg (O. N.).
„ Dr. K. Novotny in Prag (K. N.).
„ Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.).
„ Professor Dr. Fr. Pockels in Heidelberg (F. P.).
„ „ „ Th. Posner in Greifswald (Pos.).
„ Dr. K. Przibram in Wien (K. Prz.).
„ „ M. Reinganum in Freiburg i/B. (M. R.).
„ „ Joh. Riem in Berlin (Riem).
„ „ J. S. Sachs in Frankfurt a/M. (Ss.).
„ „ Cl. Schaefer in Breslau (Cl. Sch.).
„ „ W. Schmidt in Gießen (W. Sch.).
„ Professor Dr. K. Schreber in Greifswald (K. Schı
„ „ „ E. Ritter v. Schweidler in Wien (Scl
„ Dr. M. Seddig in Marburg a. d. L. (M. S.)
„ Professor Dr. L. H. Siertsema in Delft (L. H. S
„ „ „ C. Steinbrinck in Lippstadt i/W. (C
„ „ „ K. Stöckl in Passau (K. S. u. K. S
„ Dr. W. Strecker in Greifswald (Str.).
„ „ K. Uller in Gießen (K. U.).
„ „ S. Valentiner in Charlottenburg (S. V.)
„ „ Ing. W. Voege in Hamburg (W. V.).
„ Dipl.-Ing. W. Watzinger in Darmstadt (Wr.).
„ Dr. R. H. Weber in Heidelberg (R. H. W.).
„ „ Ing. Weichsel in Pittsburg (Wchl.).





1906. **No. 1.**

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

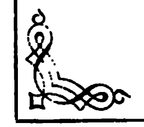
Band 30. Heft 1.

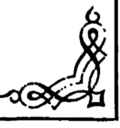


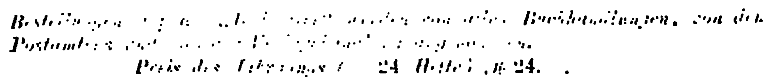
LEIPZIG, 1906.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.







Bestellungen [illegible] werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern [illegible] angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 24 Hefte) ℳ 24.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. von Aufsess in München (v. A.)
Dr. K. Baedeker in Leipzig (Bdkr.)
Dr. J. Brode in Charlottenburg (J. B.)
Dr. W. Brückmann in Potsdam (W. Br.)
Dr. E. Brunner in Greifswald (E. Br.)
Dr. Alberto Chilesotti in Torino, Italien (Chilesotti)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Prof. Dr. H. Ebert in München (Eb.)
Dr. R. Gans in Tübingen (Gans.)
Dr G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Prof. Dr. H. Kauffmann in Stuttga (H. Kffn.)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Geh. Rat Prof. Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P
Dr. K. Przibram in Wien (K. Pr
Dr. Joh. Riem in Berlin (Riem.)
Dr. Clemens Schaefer in Breslau (Cl. Sch.)
Dr. W. Schmidt in Giessen (W. Sch
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)

Inhalt von „Annalen der Physik“ Band 18 Heft 15.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, [illegible]

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1906. No. 24.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

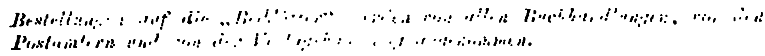
Band 30. Heft 24.



LEIPZIG, 1906.

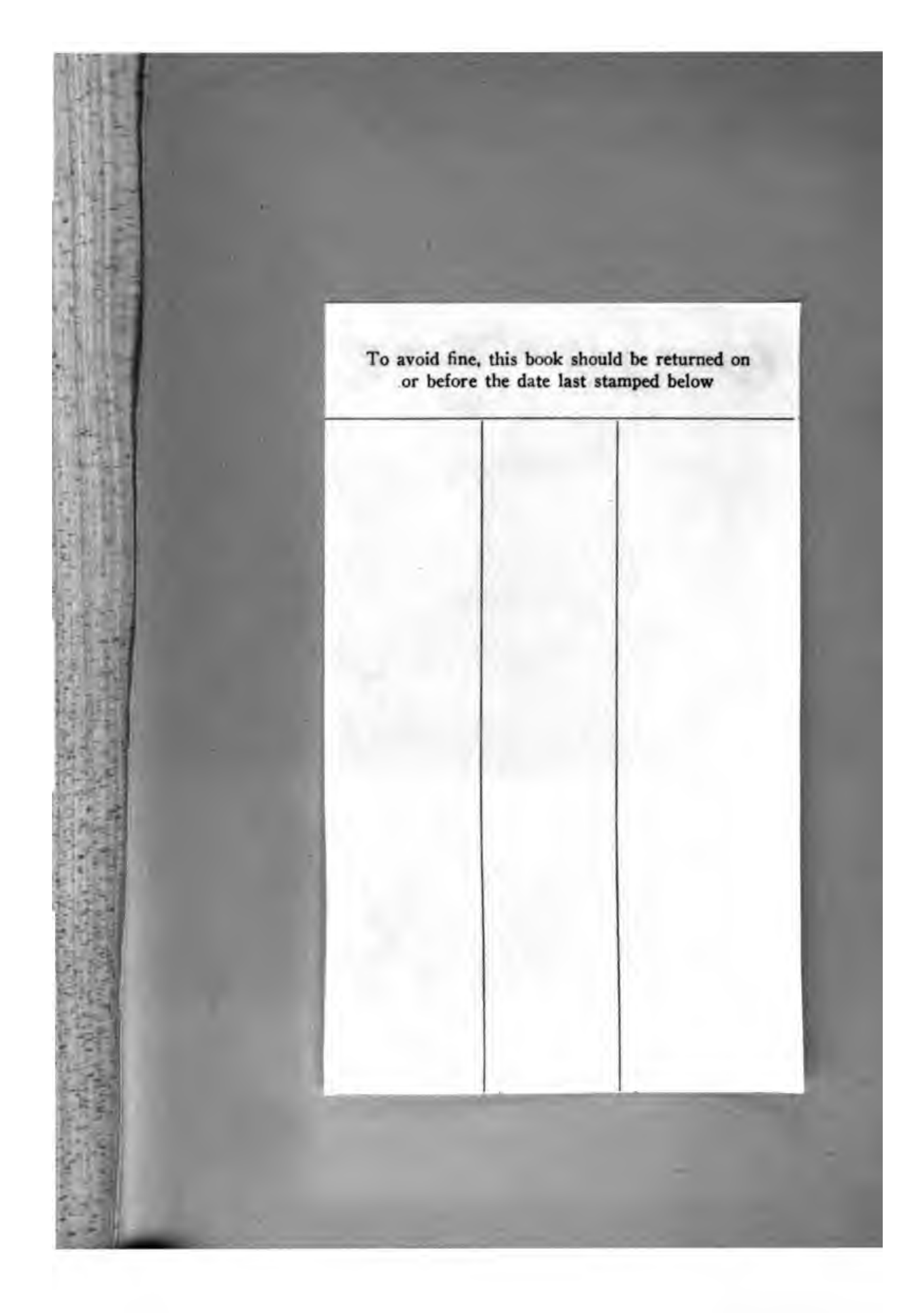
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.


Bestellungen auf die „Beiblätter" [illegible] von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der [illegible] angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 24 Hefte) ℳ 24.–.





To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below


530
A61
V.3
190

